MANUEL D'ATELIER

Moteurs Série FOCS

cod. 1-5302-352



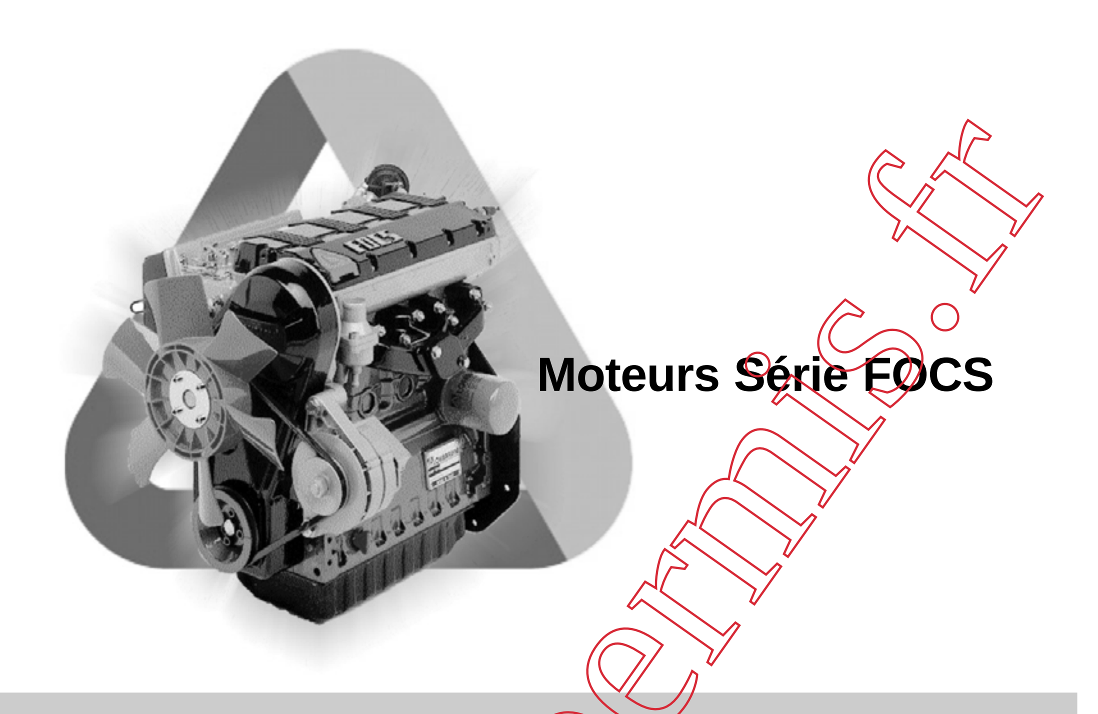
ICIM

IQNet

UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792

LOMBARDINI SERVICE
A KOHLER COMPANY


www.piecesanspermis.fr



Moteurs Série FOCS

PREFACE

- Nous avons fait le possible pour donner dans ce manuel des informations techniques soignées et à jour.
  Le développement des moteurs **LOMBARDINI** est toutefois continu ; par conséquent les informations données par cette publication sont sujettes à des variations sans obligation de préavis.

- Les informations contenues dans ce manuel sont la propriété exclusive de la Sté **LOMBARDINI**.
  Aucune reproduction ou réimpression partielle ou totale n'est donc permise sans l'autorisation expresse de **LOMBARDINI**.

Les instructions reportées dans ce manuel prévoient que :

1 - Les personnes qui doivent effectuer une travail de Service sur les moteurs **LOMBARDINI** sont dûment informées et équipées pour exécuter, d'une façon sûre et professionnelle, les opérations nécessaires ;

2 - Les personnes qui doivent effectuer un travail de Service sur les moteurs **LOMBARDINI** possédent une formation manuelle appropriée et les outils spécifiques **LOMBARDINI** pour exécuter d'une façon sûre et professionnelle les opérations nécéssaires.

3 - Les personnes qui doivent effectuer un travail de Service sur les moteurs **LOMBARDINI** ont lu les informations spécifiques concernant les opérations de Service déjà mentionnées et ont compris clairement les opérations à exécuter.

- Ce manuel a été réalisé par le Constructeur pour fournir les informations techniques et opérationnelles aux centres du service après-vente **LOMBARDINI** autorisés à effectuer des interventions de démontage et montage, ainsi que révisions, remplacements et mises au point.

- En plus d'une bonne technique d'exécution et du respect des temps d'intervention, les destinataires des informations doivent les lire attentivement et les appliquer rigoureusement.

- Le temps consacré à la lecture de ces informations, permettra d'éviter des risques pour la santé et la sécurité des personnes et des pertes économiques.
  Pour améliorer la compréhension des informations, elles sont complétées par des illustrations qui rendent toutes les séquences des phases opérationnelles plus claires.





ENREGISTREMENT DES MODIFICATIONS AU DOCUMENT

Toute modification à ce document doit être enregistrée par l'organisme rédacteur à travers la compilation du tableau.

Organisme rédacteur	Code document	Model N°	Édition	Révision	Date d'émission	Date révision	Vu
CUSE/ATLO	1-5302-352	50564	**7°**	**6**	04-90	15.03.2008	

Ce manuel fournit les principales informations pour la réparation des moteurs Diesel LOMBARDINI **LDW 502-602-903-1204-1204/T** et **LDW 702-1003-1404**, refroidis par eau, à injection indirecte. Mis à jour au 15.03.2008.

INDEX DES CHAPITRES

1 INFORMATIONS GÉNÉRALES ET SUR LA SÉCURITÉ .... Pag. 9-11

AVERTISSEMENTS 10
CERTIFICAT DI GARANTIE 9
GLOSSAIRE ET TERMINOLOGIE 9
NORMES POUR LA SECURITE 10
NOTES GENERALES SERVICE 9
SÉCURITÉ GÉNÉRALE PENDANT LES PHASES OPÉRATIONNELLES 11
SÉCURITÉ POUR L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 11

2 INFORMATIONS TECHNIQUES 12-23

DIAGRAMME DES PERFORMANCES 18
DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT 21
DONNÉES TECHNIQUES 16
ELIMINATION DES INCONVENIENTS 12
IDENTIFICATION CONSTRUCTEUR ET MOTEUR 14

3 ENTRETIEN - HUILE CONSEILLEE - CONTENANCES 24-27

Classement SAE 25
COMBUSTIBLE 27
ENTRETIEN COURANT MOTEUR 24
HUILE INDIQUÈE 26
LIQUIDE RÉFRIGÉRANT 27
LUBRIFIANTS 25
Normes ACEA - Sequences ACEA 25
Sequences API / MIL 25
Spècifications internationales pour les lubrifiants 25

4 DEMONTAGE/REMONTAGE 28-65

Arbre à cames et logements - Dimensions des portées 47
Alignement bielle 59
Arbre à cames - Contrôle du diamètre intérieur des logements et des portées 46
Arbre à cames - Démontage 46
Axe des culbuteurs - Démontage et remontage 46
Bague auto-bloquante "Ringfeder" sur LDW 1204-1204/T-1404 35
Bagues "Ringfeder" sur LDW 1204-1204/T-1404 - Montage 35
Bagues d'étanchéité à l'huile avant et arrière du vilebrequin 62
BIELLE 58
Bielle - poids 58
Bielle avec coussinets et axe 58
Calage de la distribution - Angles 39
Calage de la distribution - Contrôle 38
Calage de la distribution - Remontage de la courroie 37
Calage de la distribution - Tension de la courroie et serrage du tendeur 38
Calage de la distribution - Utilisation de l'outil de tension de la courroie 38
Carter moteur, dépose 52
Circuit E.G.R. 30
Classe des cylindres 59
Collecteur d'aspiration - Filtre à air à distance 30
Collecteur d'échappement 32
Conduits de lubrification du vilebrequin 63
Contrôle de la hauteur des cames 47
Contrôle des diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin 63



Contrôle du jeu entre les coussinets et les portées de palier ... 60
Courroie de commande de l'alternateur ... 33
Courroie synchrone de distribution et engrenages ... 36
Coussinet tête de bielle ... 58
Couvercle de culasse ... 42
CULASSE - démontage ... 48
CYLINDRES ... 59
Demi-bagues d'épaulement ... 61
Demi-bagues d'épaulement, cotes majorées ... 62
Démontage de la courroie synchrone de distribution ... 36
Démontage de la pompe à huile ... 42
Démontage de la pompe/injecteur ... 45
Démontage du joint d'étanchéité se trouvant dans les guides de soupapes ... 48
Démontage et remontage des circlips de l'axe ... 52
Dépassement du piston et jeu mort ... 55
Diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin ... 63
Diamètres intérieurs des coussinets de palier et des manetons de vilebrequin ... 64
Emboîtement des soupapes et largeur d'étanchéité des sièges ... 50
Extraction de la frette de la préchambre de combustion ... 51
Filtre à air à bain d'huile ... 29
Filtre à air à sec ... 29
Groupe des culbuteurs ... 45
Guides soupapes - Montage ... 49
Guides soupapes et logements ... 49
Hauteur cames admission, échappement et injection pour LDW 903 ... 47
Indicateur d'encrassement pour filtre air à sec ... 29
Jeu axial du vilebrequin ... 61
Jeu soupapes/culbuteurs ... 44
Jeux entre coussinets et tourillons correspondants ... 64
Joint de culasse ... 56
Joint du couvercle de la culasse ... 43
Leviers du régulateur de vitesse ... 40
Leviers du régulateur de vitesse pour Groupes électrogènes ... 40
Paliers avant et arrière ... 60
Paliers centraux ... 60
Phases de serrage de la culasse pour LDW 1204-1204/T-1404 ... 57
Phases de serrage de la culasse pour LDW 502-602-702-903-1003 ... 57
Pièces composant la troisième prise de force ... 66
Pièces le composant ... 40
PISTON ... 52
Piston - Remontage ... 55
Piston, classe ... 53
Piston, démontage et contrôle ... 53
Pistons - Poids ... 54
Pompe à vide et bride pompe à vide ... 32
Poulie de renvoi ... 34
Poulie distribution - démontage/remontage ... 37
Poulie distribution - Repères du calage de la distribution ... 37
Poulie montée sur le vilebrequin ... 36
Poulie motrice ... 34
Poulie tendeur de courroie ... 36
Préchambre de combustion ... 51
Préchambre de combustion - Extraction ... 51
Préchambre de combustion - Remontage ... 51
Prise de force pompe hydraulique ... 66
Protection de la courroie de distribution ... 35
Pulvérisateurs de refroidissement des pistons ... 61
RECOMMANDATIONS POUR L'ENLÈVEMENT ET LE MONTAGE ... 28
RECOMMANDATIONS POUR LES RÉVISIONS ET MISES AU POINT ... 28
Régulateur de vitesse ... 40
Régulateur de vitesse - Cylindre pour ralenti et maximum ... 41
Remontage de la pompe à huile ... 42
Remontage du régulateur de vitesse ... 41
Reniflard pour LDW 502 ... 43
Réservoir ... 33
Ressorts des soupapes ... 48

Rugosité des cylindres 59
Segments - Distances entre les extrémités 54
Segments, Jeux entre les rainures 54
Segments, ordre de montage 55
Serrage de la culasse 57
Sièges et logements des soupapes - Dimensions 50
Soupape de limitation de la dépression 43
Soupape de non retour pompe/injecteur 45
Soupapes 48
Soupapes - Caractéristiques 49
Support filtre à air 30
Tige raccordement pompes/injecteur 44
Tuyaux d'alimentation et embouts pour pompes/injecteur 44
Ventilateur de refroidissement 33
Volant 35

5 TURBOCOMPRESSEUR 66-67

Contrôle, tarage du disp. actionneur - Réglage de la course de la tige de commande de la soupape "Waste gate" 67
Essai de fonctionnement du turbocompresseur 66
Pièces composant le turbocompresseur 66
TURBOCOMPRESSEUR 66

6 CIRCUIT DE LUBRIFICATION 68-71

Cartouche filtre à huile 70
CIRCUIT DE LUBRIFICATION 68
Contrôle de la pression d'huile 70
Crépine huile et tuyau de retour de l'huile dans le carter 69
Pompe à huile 69
Pompe à huile - Jeu entre les rotors 69
Soupape de régulation de la pression d'huile 70

7 CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT 72-73

CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT 72
Contrôle d'étanchéité du radiateur et du bouchon du bac d'expansion 73
Pièces composants la pompe de circulation du liquide de refroidissement 73
Soupape thermostatique 73

8 CIRCUIT ALIMENTATION/INJECTION 74-83

Avance de l'injection pour les pompes/injecteurs actuels 80
Branchement de l'instrument 83
Circuit alimentation/injection 74
Contrôle de l'avance statique de l'injection 82
Contrôle et réglage de l'avance de l'injection 80
Correction de l'avance statique à l'injection 81
Démontage/remontage de la frette de blocage du cylindre 76
Démontage/remontage pompe à injection 76
Dépassement du poussoir de la pompe d'alimentation 74
Données de contrôle pompe/injecteur réf. 6590.285. 77
Equilibrage du débit des pompes/injecteur 83
Filtre carburant détaché du réservoir 74
Injecteur, dépassement du pulvérisateur 79
Injecteur, pare-flamme 79
Injecteur, tarage (ancien type) 79
Injecteur, tarage avec les nouvelles pompes/injecteur 79
Montage de la platine d'essai B 82
Piston plongeur 77
Piston plongeur (pompe d'injection ancien type) 77



Pompe d'alimentation 74
Pompe/injecteur 75
Pompe/injecteur, composants 75
Préparation à l'essai d'égalisation des débits des pompes/injecteur 82
Remontage du piston de la pompe d'injection 76
Repères de l'avance à l'injection sur la protection de la courroie de distribution 81
Repères du PMH (Point Mort Haut) 81
Vérificateur et raccord spécial pour contrôle d'avance à l'injection 81

9 CIRCUIT ELETRIQUE ..... Pag. 84-93

Alternateur Marelli, type AA 125 R 14V 45A 87
Alternateur Iskra 14V 33A 85
Alternateur logé dans le volant moteur 88
ARMOIRE DE MANOEUVRE ELECTRIQUE AVEC DISPOSITIF D'ARRET AUTOMATIQUE DU MOTEUR 84
Bougie de préchauffage 92
Capteur de température 93
Connexion du régulateur de tension 90
Courbe caractéristique alternateur Iskra 14V 33A 85
Courbe de charge batterie alternateur 12V 20A 89
Courbe de charge batterie alternateur 12V 30A 89
Courbes caractéristiques alternateur Marelli AA 125 R 14V 45A 87
Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW 91
Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW 92
Démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW 91
Démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW 91
Distributeur de contrôle des bougies avec capteur de température du liquide de refroidissement 92
Pressostat pour indicateur de pression de l'huile 93
Schéma du démarreur électrique 12V alternateur Marelli type AA 125 R 14V 45A 88
Schéma du démarreur électrique 12V avec alternateur Iskra 14V 33A 86
Schéma du démarreur électrique 12V, alternateur logé dans le volant moteur 90
Sonde pour témoin température liquide refroidissement 93

10 REGLAGES 94-97

Calage des pompes/injecteur avec régulateur de vitesse 95
Etalonnages prévus (les plus courants) 96
Limiteur de débit de la pompe d'injection et correcteur de couple pour moteur standard 95
Réglage du débit des pompes/injecteur avec le moteur au frein 96
Réglage du maximum à vide (standard) 94
Réglage du ralenti à vide (standard) 94
Réglage du stop 95
Réglage E.G.R. 97
Réglage standard du débit de la pompe d'injection sans frein dynamométrique 94
REGLAGES DE VITESSE 94

11 CONSERVATION 98-99

MISE EN SERVICE DU MOTEUR APRES LE TRAITEMENT DE PROTECTION 99
STOCKAGE DU MOTEUR (PAS INSTALLÉ) 98
TRAITEMENT DE PROTECTION 98

12 COUPLES DE SERRAGE ET UTILISATION DU PRODUIT SCELLANT 100-101

Principaux couples de serrage - Utilisation du produit scellant 100
Tableau couples de serrage des vis standard (pas fin) 101
Tableau couples de serrage des vis standard (pas large) 101

13 OUTILLAGE SPECIFIQUE 102

CERTIFICAT DI GARANTIE

- Lombardini S.r.l. garantit ses produits contre les défauts de conformité pour une durée de 24 mois, à compter de la date de livraison au premier utilisateur.
- Il faut exclure de ces conditions les groupes stationnaires (avec fonctionnement sous charge constante et/ou légèrement variable dans les limites de réglage) pour lesquels Lombardini S.r.l. accepte la garantie jusqu'à la limite maximale de 2000 heures de travail, si le délai précédemment cité (24 mois) n'a pas été dépassé.
- Au cas où un compteur ne serait pas disponible, considérer 12 heures de travail par jour de calendrier.
- Les éléments soumis à l'usure et à la détérioration (système d'injection / alimentation, installation électrique, système de refroidissement, composants d'étanchéité, tuyauterie non métallique, courroies) sont couverts par la garantie pour une période de 2000 heures au maximum, si le délai précédemment cité (24 mois) n'a pas été dépassé.
- L'entretien correct et le remplacement périodique de ces éléments doivent se faire en respectant les indications reportées dans les manuels fournis avec le moteur.
- Pour que la garantie soit valable, l'installation des moteurs doit respecter les caractéristiques techniques du produit et doit être effectuée par du personnel qualifié.
- La liste des centres d'assistance autorisés par Lombardini S.r.l. est contenue dans le manuel « Service » fourni avec chaque moteur.
- En cas d'applications spéciales avec des modifications importantes des circuits de refroidissement, lubrification (par ex. : systèmes de carter huile à sec), suralimentation, filtration, il sera nécessaire de se conformer aux conditions spéciales de garantie stipulées expressément par écrit.
- Dans lesdits délais, Lombardini S.r.l. s'engage - directement ou par l'intermédiaire de ses centres de service autorisés - à réparer et / ou remplacer gratuitement les pièces qui, à son jugement ou d'après un de ses représentants autorisés, présentent des vices de conformité, de fabrication ou de matériau.
- Toute autre responsabilité et obligation pour frais divers, dommages et pertes directes ou indirectes dérivant de l'emploi ou de l'impossibilité d'emploi des moteurs, soit totale soit partielle, est exclue.
- La réparation ou livraison de pièces en remplacement ne prolonge ni ne renouvelle la durée de la période de garantie.

Les obligations de Lombardini S.r.l. précédemment citées ne sont pas valables si :

  - les moteurs ne sont pas installés de manière correcte et, qu'en conséquence, leurs paramètres de fonctionnement subissent des altérations.
  - l'utilisation et l'entretien des moteurs ne sont pas effectués en conformité avec les instructions de Lombardini S.r.l. reportées dans le manuel d'utilisation et d'entretien fourni avec chaque moteur.
  - les cachets apposés par Lombardini S.r.l. sont indûment manipulés.
  - des pièces de rechange qui ne sont pas d'origine Lombardini S.r.l. ont été utilisées.
  - les systèmes d'alimentation et d'injection sont endommagés par l'emploi de combustible impropre ou souillé.
  - les pannes des installations électriques sont provoquées par des composants connectés aux installations mais qui ne sont pas fournis ou installés pas Lombardini S.r.l.
  - Les moteurs sont réparés, démontés, ou modifiés par des ateliers non agréés par Lombardini S.r.l.

- À l'échéance des délais de garantie précédemment mentionnés, Lombardini S.r.l. se considérera dégagée de toute responsabilité et des obligations indiquées ci-dessus.

- Les demandes concernant la non conformité du produit doivent être adressées aux centres de service Lombardini S.r.l.

NOTES GENERALES SERVICE

1 - Utiliser seulement des pièces de rechange d'origine **LOMBARDINI**.
L'emploi de tout autre pièce pourrait causer des performances non correctes et reduire la longévité.

2 - Toutes les données indiquées sont en format métrique, c'est à dire que les dimensions sont exprimées en millimètres (mm), le couple est exprimé en Newton-meters (Nm), le poids est exprimé en kilogrammes (kg), le volume est exprimé en litres ou centimètres cubiques (cc) et la pression est exprimée en unités barométriques (bar).

GLOSSAIRE ET TERMINOLOGIE

Certains termes récurrents dans le manuel sont indiqués afin de fournir une vision plus complète de leur signification.

- **Cylindre numéro un:** è il piston dal coté volant.
- **Sens de rotation:** inverse aux aiguilles d'une montre avec « vue moteur coté volant».



AVERTISSEMENTS

- Pour mettre en évidence certaines parties fondamentales du texte ou pour indiquer des spécifications importantes, on a utilisé des symboles dont la signification est décrite ci-dessous.

Danger - Attention
Indique des situations de grave danger qui, dans le cas de négligence, peuvent mettre sérieusement en danger la santé et la sécurité des personnes.


Prudence - Avertissement
Indique qu'il faut adopter des comportements appropriés pour ne pas mettre en danger la santé et la sécurité des personnes et pour ne pas provoquer des pertes économiques.


Important
Indique des informations techniques très importantes à ne pas négliger.

NORMES POUR LA SECURITE

- Les moteurs **Lombardini** sont fabriqués de façon à fournir leurs performances d'une manière sûre et pendant longtemps. La condition essentielle pour obtenir ces résultats est le respect des prescriptions de maintenance contenues dans le livret correspondant et des conseils pour la sécurité indiqués ci-dessous.
- Le moteur a été fabriqué en respectant les indications spécifiques du constructeur d'une machine et ce dernier a tout pris en considération pour respecter les conditions essentielles de sécurité et de protection de la santé, selon les normes en vigueur. Toute utilisation du moteur différente de celle pour laquelle il a été fabriqué ne peut être considérée conforme à l'usage prévu par **Lombardini** qui, en conséquence, décline toute responsabilité en cas d'accidents provoqués par cette utilisation.
- Les indications qui suivent sont adressées à l'usager de la machine dans le but de réduire ou d'éliminer les risques relatifs au fonctionnement du moteur en particulier ou bien aux opérations ordinaires de maintenance de ce dernier.
- L'usager doit lire attentivement ces instructions et se familiariser avec les opérations qui y sont décrites; dans le cas contraire, il risque de mettre en danger sa propre sécurité et sa propre santé ainsi que celles des personnes se trouvant à proximité de la machine.
- Le moteur devra être utilisé ou assemblé à une machine par du personnel spécialement instruit sur son fonctionnement et sur les dangers qui en dérivent. Cette condition est encore plus nécessaire pour les opérations de maintenance, qu'elles soient ordinaires ou, encore plus, extraordinaires. Dans ce dernier cas, utiliser du personnel spécialement instruit par **Lombardini** et qui opère sur la base des documents existant.
- Des variations apportées aux paramètres de fonctionnement du moteur, aux réglages du débit de carburant et de la vitesse de rotation, l'élimination des scellés, le démontage et le remontage de pièces non décrits dans la notice d'utilisation et d'entretien, effectués par du personnel non agréé, entraînent la déchéance de toute responsabilité de **Lombardini** pour les éventuels accidents ou pour le non respect des normes en vigueur.
- Lors de son démarrage, s'assurer que le moteur soit installé le plus horizontalement possible, sauf nécessités spécifiques de la machine. Dans le cas de démarrage à la main, contrôler que tous les gestes nécessaires à ce démarrage puissent se faire sans heurter les murs ou des objets dangereux, en tenant compte de l'élan que doit prendre l'opérateur.
  Le démarrage par lanceur à corde libre (et non pas avec lanceur auto-enrouleur) est interdit, même en cas d'urgence.
- Vérifier la stabilité de la machine afin d'éviter les risques de basculement.
- Se familiariser avec les opérations de réglage de la vitesse de rotation et d'arrêt du moteur.
- Ne pas mettre le moteur en marche dans des locaux clos ou faiblement aérés. La combustion engendre du monoxyde da carbone qui est un gaz inodore et fortement toxique. La permanence prolongée dans un local dans lequel le moteur évacue ses gaz de combustion librement peut entraîner la perte de connaissance et la mort.
- Le moteur ne peut fonctionner dans des locaux dans lesquels se trouvent des matériaux inflammables, des atmosphères explosives, des poudres facilement combustibles, à moins que des précautions spécifiques, appropriées et clairement indiquées et certifiées pour la machine, aient été prises.
- Dans le but de prévenir les risques d'incendies, placer la machine à au moins un mètre des murs ou des autres machines.
- Les enfants et les animaux ne doivent pas s'approcher des machines en mouvement afin d'éviter les dangers relatifs au fonctionnement.
- Le carburant est inflammable: le réservoir doit être rempli uniquement lorsque le moteur est à l'arrêt. Essuyer soigneusement le carburant éventuellement versé. Eloigner le bidon du carburant, les chiffons éventuellement imprégnés de carburant et d'huile. S'assurer que les éventuels panneaux d'insonorisation du bruit constitués d'un matériau poreux ne soient pas imprégnés de carburant ni d'huile. S'assurer que le terrain sur lequel se trouve la machine n'ait pas absorbé de carburant ni d'huile.
- Refermer soigneusement le bouchon du réservoir après chaque ravitaillement; ne pas remplir le réservoir jusqu'au bord mais laisser un volume libre permettant l'expansion du carburant.
- Les vapeurs de carburant sont hautement toxiques: effectuer le ravitaillement en plein air uniquement ou bien dans des locaux bien aérés.
- Ne pas fumer ni utiliser de flammes libres pendant le ravitaillement.
- Le moteur doit être mis en route en suivant les instructions indiquées dans la notice d'utilisation du moteur et/ou de la machine. Eviter d'utiliser des dispositifs auxiliaires de démarrage non installés sur la machine à l'origine (par ex.: Start pilot)

- Avant de procéder au démarrage, enlever les outils éventuellement utilisés pour effectuer la maintenance du moteur et/ou de la machine. S'assurer que toutes les protections éventuellement enlevées aient été remises. Dans le cas de fonctionnement sous des climats rigoureux, il est permis de mélanger du pétrole au gazole (ou kérosène) pour faciliter le démarrage. Cette opération doit être effectuée en versant d'abord le pétrole puis le gazole dans le réservoir. Il n'est pas permis d'utiliser de l'essence en raison du risque de formation de vapeurs inflammables.
- Pendant le fonctionnement du moteur, sa surface atteint une température qui peut être dangereuse; éviter en particulier d'entrer en contact avec le dispositif d'évacuation des gaz d'échappement.
- Avant de procéder à toute opération sur le moteur, l'arrêter et le laisser refroidir.
  Ne pas intervenir lorsque le moteur est en marche.
- Le circuit de refroidissement avec liquide est sous pression: ne pas effectuer de vérifications avant que le moteur ne se soit refroidi, et même dans ce cas, dévisser le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion prudemment, après avoir mis des vêtements et des lunettes de protection. Dans le cas où il y aurait un ventilateur, ne pas s'en approcher lorsque le moteur est chaud car il peut se mettre en marche même lorsque le moteur est à l'arrêt. Nettoyer l'installation de refroidissement à moteur froid.
- Pendant le nettoyage du filtre à air à bain d'huile, s'assurer que l'huile soit évacuée en respectant l'environnement. Les masses filtrantes spongieuses éventuelles qui se trouvent dans les filtres à air à bain d'huile ne doivent pas être imprégnées d'huile. Le bac du préfiltre à cyclone ne doit pas être plein d'huile.
- La vidange de l'huile doit être effectuée avec le moteur chaud (T huile 80°); en conséquence, prendre des précautions particulières pour éviter les brûlures et ne pas mettre la peau en contact avec l'huile en raison des dangers qui peuvent en dériver pour la santé.
- Faire attention à la température du filtre à huile lors de son remplacement.
- Les opérations de vérification, de remise à niveau et de vidange du liquide de refroidissement du moteur doivent être effectuées lorsque ce dernier est à l'arrêt et froid; faire attention à la formation de "Nitrosamine" qui est dangereuse pour la santé, dans le cas où des liquides contenant des nitrites seraient mélangés à des liquides n'en contenant pas. Le liquide de refroidissement est polluant: il doit donc être éliminé en respectant l'environnement.
- Lors d'opérations nécessitant l'accès à des parties mobiles du moteur et/ou l'enlèvement des protections pivotantes, interrompre et isoler le câble positif de la batterie pour éviter les courts-circuits accidentels et l'excitation du démarreur.
- Vérifier la tension des courroies uniquement lorsque le moteur est à l'arrêt.
- Pour déplacer le moteur, utiliser uniquement les oeillets prévus par Lombardini; ces points de soulèvement ne sont pas appropriés pour soulever toute la machine: utiliser les oeillets prévus par le constructeur de cette dernière.

SÉCURITÉ GÉNÉRALE PENDANT LES PHASES OPÉRATIONNELLES

- Les procédures contenues dans ce manuel, ont été testées et sélectionnées par des techniciens du Constructeur, par conséquent elles doivent être considérées comme des méthodes opérationnelles autorisées.
- Certaines procédures doivent être effectuées à l'aide d'équipements et outillages qui simplifient et améliorent les temps d'exécution.
- Tous les outillages doivent être dans des bonnes conditions pour ne pas endommager les composants du moteur et pour réaliser les interventions de façon correcte et sûre.
- Mettre les vêtements et les dispositifs de protection individuelle prévus par les lois en vigueur en matière de sécurité dans les lieux de travail et ceux qui sont indiqués dans le manuel.
- Aligner les trous en utilisant des méthodes et des équipements appropriés. Ne pas effectuer l'opération avec les doigts pour éviter de les trancher.
- Pour certaines phases il pourrait s'avérer nécessaire l'intervention de une ou plus personne. Dans ces cas, il est souhaitable de les former et les instruire adéquatement sur le type d'activité à effectuer afin d'éviter des risques pour la sécurité et la santé de toutes les personnes concernées.
- Ne pas utiliser des liquides inflammables (essence, gasoil, etc.) pour dégraisser ou nettoyer les composants, mais utiliser des produits appropriés.
- Utiliser les huiles et les graisses conseillées par le Constructeur. Ne pas mélanger des huiles de marques ou avec des caractéristiques différentes.
- Ne pas continuer à utiliser le moteur si l'on rencontre des anomalies et surtout dans le cas de vibrations étranges.
- Ne pas altérer aucun des dispositifs pour obtenir des performances différentes de celles prévues par le Constructeur.

SÉCURITÉ POUR L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Toute organisation doit forcement appliquer des procédures pour détecter, évaluer et contrôler l'influence de ses propres activités (produits, services, etc.) sur l'environnement.
Les procédures à suivre afin d'identifier des impacts importants sur l'environnement, doivent prendre en considération les facteurs suivants:

- Évacuation des liquides
- Gestion des déchets
- Contamination du sol
- Émissions dans l'atmosphère
- Emploi des matières premières et des ressource naturelles
- Normes et directives relatives à l'impact sur l'environnement.

Afin de réduire au maximum l'impact sur l'environnement, le Constructeur fourni, ci-après, des indications que tous ceux qui, à n'importe quel titre, interagissent avec le moteur pendant le cycle de vie prévu pour ce dernier, devront respecter.

- Tous les composants d'emballage doivent être traités conformément aux lois en vigueur dans le pays où le tri est effectué.
- Veiller à ce que le système d'alimentation et de gestion du moteur et les tuyaux d'échappement soient toujours efficaces afin de limiter le niveau de pollution acoustique et atmosphérique.
- Pendant la phase de non utilisation du moteur, sélectionner tous les composants selon leurs caractéristiques chimiques et effectuer le tri des déchets.



ELIMINATION DES INCONVENIENTS

LORSQU'IL FAUT ARRÊTER LE MOTEUR TOUT DE SUITE:

1) - Les tours du moteur augmentent et diminuent tout à coup;
2) - On entend un bruit inconnu et inattendu;
3) - La couleur des gaz d'échappement devient tout à coup sombre;
4) - Le voyant de contrôle de la pression de l'huile s'allume pendant que le moteur est en marche.

TABLEAU ANOMALIES PROBABLES EN FONCTION DES SYMPTÔMES

Ce tableau fournit les causes probables de certaines anomalies pouvant se produire pendant le fonctionnement. Procéder systématiquement aux contrôles les plus simples avant de démonter ou de remplacer des pièces.

CAUSE PROBABLE		*INCONVENIENTS*												
		Ne part pas	Part mais s'arrête	N'accélère pas	Régime incostant	Fumée noire	Fumée blanche	Pression huile faible	Augmentation niveau d'huile	Consommation huile excessive	Écoulement d'huile et de combustible du système d'échappement	Surchauffe du moteur	Rendement insuffisant	Bruito
CIRQUIT CARBURANT	Tuyauteries combustible obstruées	■	■	■	■								■	
	Filtre carburant encrassé	■	■	■	■								■	
	Air ou eau dans le circuit carburant	■	■	■	■		■						■	
	Trou de purge bouchon du réservoir obturé	■	■	■	■								■	
	Pompe d'alimentation défecteuse	■	■	■	■				■				■	
	Manque de combustible	■	■											
INSTALLATION ELECTRIQUE	Fusible bougies de préchauffage brûlé	■												
	Relais contrôle préchauffage bougies défectueux	■												
	Batterie déchargée	■												
	Raccordement câblages défectueux ou erroné	■												
	Interrupteur démarrage défectueux	■												
	Démarreur défectueux	■												
	Bougies préchauffage défectueuses	■					■							
ENTRETIEN	Filtre à air encrassé	■	■	■	■	■				■			■	
	Fonctionnement trop prolongé au ralenti						■			■	■			
	Rodage incomplet						■			■			■	
	Moteur en surcharge	■	■	■		■				■		■		
REGLAGES/REPARATIONS	Jeu des soupapes excessif												■	■
	Jeu des soupapes absent	■												
	Levier régulateur de régime hors phase	■			■								■	
	Ressort régulateur cassé ou décroché		■	■										
	Ralenti trop bas		■		■	■				■	■			
	Segments usés ou collés	■					■			■	■	■	■	
	Cylindres usés	■					■			■	■	■	■	
	Guides soupapes usés						■			■	■	■	■	
	Soupapes peu étanche	■				■				■	■	■	■	
	Coussinets de palier-bielle-culbuteurs usés							■		■		■	■	■
	Soupape E.G.R. bloquée					■								
	Levier régulateur coulissant mal	■	■	■	■									
	Joint culasse endommagé	■							■	■		■	■	■
	Calage distribution erroné	■												■
	Ressort supplément de démarrage cassé ou décroché	■												

	CAUSE PROBABLE	INCONVENIENTS												
		Ne part pas	Part mais s'arrête	N'accélère pas	Régime incostant	Fumée noire	Fumée blanche	Pression huile faible	Augmentation niveau d'huile	Consommation huile excessive	Ecoulement d'huile et de combustible du système d'échappement	Surchauffe du moteur	Rendement insuffisant	Bruito
CIRQUIT LUBRIFICATION	Niveau d'huile trop élevé				■		■			■		■	■	
	Niveau d'huile trop bas					■		■				■	■	
	Soupape réglage pression bloquée					■		■				■	■	
	Pompe à huile usée					■		■				■	■	
	Air dans le tuyau d'aspiration d'huile					■		■				■	■	
	Manomètre ou pressostat défectueux							■						
	Tuyau d'aspiration de l'huile bouché					■		■				■	■	
	Tuyau de drainage de l'huile bouché											■	■	
	Gicleurs défectueux (pour moteurs Turbo)					■				■		■	■	
INJECTION	Injecteur abîmé	■			■	■	■				■	■	■	■
	Soupape de la pompe d'injection abîmée	■			■		■					■	■	■
	Injecteur mal réglé				■	■	■					■	■	
	Plongeur d'alimentation usé ou abîmé	■			■	■			■			■	■	■
	Mauvais tarage débit pompe à injection			■	■	■						■	■	■
	Tige commande pompe/injecteur durcie	■	■	■	■								■	
	Préchambre fêlée ou cassée	■			■	■						■	■	■
	Mise au point des dispositifs d'injection erronée (avance nivellement débits)	■		■	■	■	■					■	■	■
CIRQUIT DE REFROIDISSEMENT	Le liquide de refroidissement est insuffisant											■		
	Ventilateur, radiateur ou bouchon du radiateur défectueux											■		
	Soupape thermostatique défectueuse						■					■		
	Fuite du liquide de refroidissement du radiateur, des manchons, du carter ou de la pompe à eau											■		
	Intérieur du radiateur ou conduits de passage du liquide de refroidissement bouchés											■		
	Pompe à eau défectueuse ou usée											■		
	Courroie qui actionne le ventilateur/alternateur desserrée ou déchirée											■		
	Surface d'échange du radiateur engorgée											■		



IDENTIFICATION CONSTRUCTEUR ET MOTEUR

Type moteur

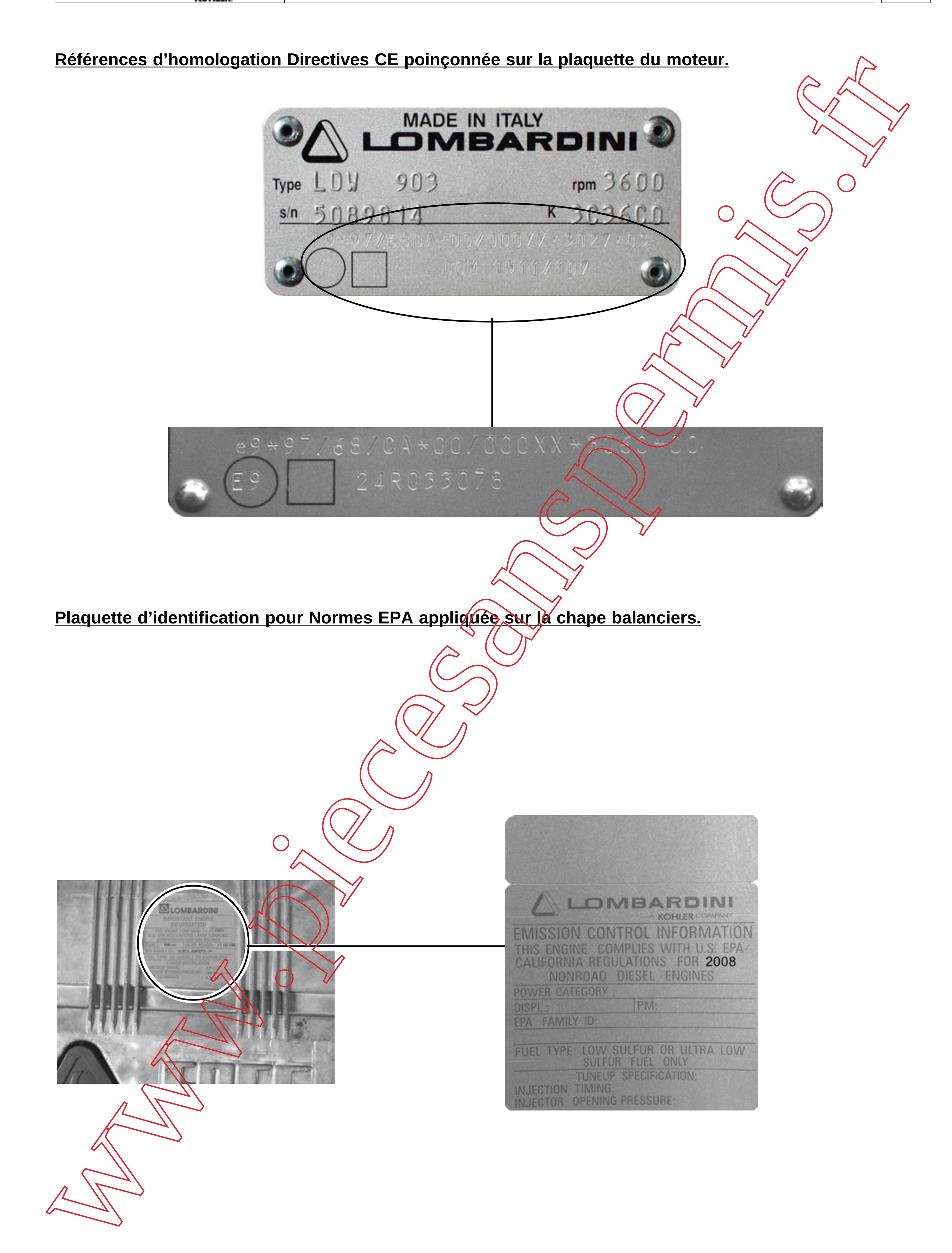
Matricule d'identification moteur

Tours/mn

Code client

Références d'homologation Directives CE poinçonnée sur la plaquette du moteur.

Plaquette d'identification pour Normes EPA appliquée sur la chape balanciers.





DONNÉES TECHNIQUES

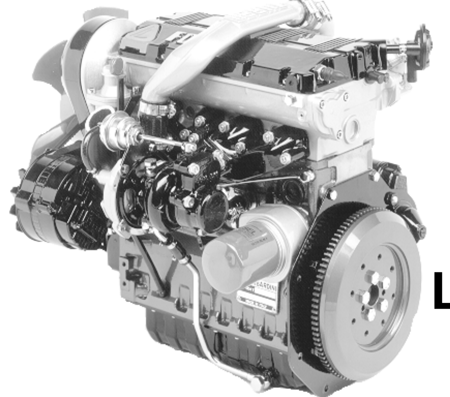
TYPE DE MOTEUR			LDW 502	LDW 602	LDW 903	LDW 1204	LDW 1204/T
Cylindres		N°	2	2	3	4	4
Alésage		mm	72	72	72	72	72
Course		mm	62	75	75	75	75
Cylindrée		Cm³	505	611	916	1222	1222
Taux de compression			22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1
Tours/min			3600	3600	3600	3600	3600
Puissance KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020		9.8(13.4)	11.8(16.0)	17.2(23.4)	24.2(33.2)	31.0(42.0)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270		9.1(12.4)	10.3(14.0)	15.6(21.2)	22.0(30.0)	28.5(38.7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270		8.2(11.2)	9.2(12.5)	13.7(18.6)	19.9(27.0)	25.8(35.0)
Couple maximum *		Nm	28.7	34.5	53,5	75.1	98
		RPM	@ 2400	@ 2200	@ 2000	@ 2200	@ 2400
Puissance dérivable 3éme P. de F. à 3600 tr/min		Nm	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800
Consommation spécifique carburant**		g/KWh	326	282	300	290	305
Consommation d'huile ***		Kg/h	0,007	0,007	0,012	0,017	0,019
Poids à sec		Kg	60	65	85	96	101
Volume air combustion à 3000 tr/min		l./1'	910	1640	1650	2200	2860 •
Volume air refroidissement à 3000 tr/min		m³/mm	36	43	63	88	109 ••
Charge axiale maxi adm. arbre moteur dans les 2 sens		Kg.	300	300	300	300	300
Inclinaison maxi	Service discontinu pour environ 1 min	α	35°	35°	35°	35°	35°
	Service continu pour 30 min	α	25°	25°	25°	25°	25°
	Service permanent	α	****	****	****	****	****
Séquence d'explosion					1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

* A la puissance NB
** Se référant à la puissance NB
*** Relevé à la puissance NA
**** Suivant l'application
• A 3600 tr/min
•• Relevé à la puissance maxi NB





LDW 1204



LDW 1204/T

TYPE DE MOTEUR			LDW 702	LDW 1003	LDW 1404
Cylindres		N°	2	3	4
Alésage		mm	75	75	75
Course		mm	77.6	77.6	77.6
Cylindrée		Cm³	686	1028	1372
Taux de compression			22,8:1	22,8:1	22,8:1
Tours/min			3600	3600	3600
Puissance KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020		12.5(17.0)	19.5(26.5)	26.0(35.2)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270		11.7(16)	18(24.5)	24.5(33.3)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270		10.7(14.5)	16.5(22.4)	22.4(30.5)
Couple maximum *		Nm	40.5	67.0	84.0
		RPM	@ 2000	@ 2000	@ 2000
Puissance dérivable 3éme P. de F. à 3600 tr/min		Nm	37@1800	37@1800	37@1800
Consommation spécifique carburant**		g/KWh	320	300	325
Consommation d'huile ***		Kg/h	0,009	0,013	0,019
Poids à sec		Kg	66	87	98
Volume air combustion à 3600 tr/min		l./1'	1240	1850	2470
Volume air refroidissement à 3600 tr/min		m³/min	43	63	88
Charge axiale maxi adm. arbre moteur dans les 2 sens		Kg.	300	300	300
Inclinaison maxi	Service discontinu pour environ 1 min	α	35°	35°	35°
	Service continu pour 30 min	α	25°	25°	25°
	Service permanent	α	****	****	****



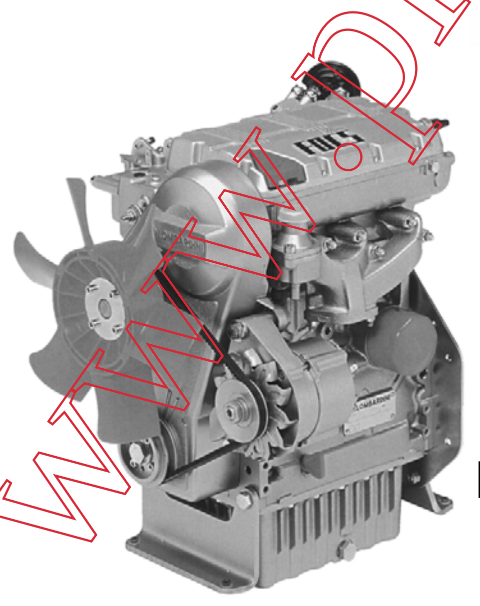
- * A la puissance NB
- ** Se référant à la puissance NB
- *** Relevé à la puissance NA
- **** Suivant l'application
- • A 3600 tr/min
- •• Relevé à la puissance maxi NB



LDW 702



LDW 1404



LDW 1003



DIAGRAMME DES PERFORMANCES

LDW 502

LDW 602

LDW 903

N (80/1269/CEE - ISO 1585) PUISSANCE AUTOTRACTION: Services non continus à régime et charge variables
NB (ISO 3046 - 1 IFN) PUISSANCE NON SURCHARGEABLE: Services légers continus avec régime constant et charge variable.
NA (ISO 3046 - 1 ICXN) PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE: Services lourds continus avec régime et charge constants.

MN Courbe de couple (dans courbe **N**) - **MB** (dans courbe **NB**) - **MA** (dans courbe **NA**)
C Courbe de consommation spécifique relevée à la puissance **NB**.

Les puissances indiquées ci-dessus se réfèrent au moteur équipé d'un filtre à air, d'un pot d'échappement standard et d'un ventilateur avec rodage terminé et dans les conditions de milieu ambiant de 20°C et 1 bar. La puissance maximum est garantie avec une tolérance de 5%. Les puissances se réduisent de 1% environ tous les 100 m d'altitude et de 2% pour chaque 5°C au dessus de 25°C.

Note: Consulter LOMBARDINI pour les courbes de puissance, de couple moteur, des consommations spécifiques à des régimes différents de ceux indiqués ci-dessus.

Important
La société Lombardini décline toute responsabilité pour les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé les modifications.

LDW 1204

LDW 1204/T

N (80/1269/CEE - ISO 1585) PUISSANCE AUTOTRACTION: Services non continus à régime et charge variables
NB (ISO 3046 - 1 IFN) PUISSANCE NON SURCHARGEABLE: Services légers continus avec régime constant et charge variable.
NA (ISO 3046 - 1 ICXN) PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE: Services lourds continus avec régime et charge constants.
MN Courbe de couple (dans courbe **N**) - **MB** (dans courbe **NB**) - **MA** (dans courbe **NA**)
C Courbe de consommation spécifique relevée à la puissance **NB**.

Les puissances indiquées ci-dessus se réfèrent au moteur équipé d'un filtre à air, d'un pot d'échappement standard et d'un ventilateur avec rodage terminé et dans les conditions de milieu ambiant de 20°C et 1 bar. La puissance maximum est garantie avec une tolérance de 5%. Les puissances se réduisent de 1% environ tous les 100 m d'altitude et de 2% pour chaque 5°C au dessus de 25°C.

Note: Consulter LOMBARDINI pour les courbes de puissance, de couple moteur, des consommations spécifiques à des régimes différents de ceux indiqués ci-dessus.

Important
La société Lombardini décline toute responsabilité pour les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé les modifications.



LDW 702

LDW 1003

LDW 1404

N (80/1269/CEE - ISO 1585) PUISSANCE AUTOTRACTION: Services non continus à régime et charge variables
NB (ISO 3046 - 1 IFN) PUISSANCE NON SURCHARGEABLE: Services légers continus avec régime constant et charge variable.
NA (ISO 3046 - 1 ICXN) PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE: Services lourds continus avec régime et charge constants.

MN Courbe de couple (dans courbe **N**) - **MB** (dans courbe **NB**) - **MA** (dans courbe **NA**)
C Courbe de consommation spécifique relevée à la puissance **NB**.

Les puissances indiquées ci-dessus se réfèrent au moteur équipé d'un filtre à air, d'un pot d'échappement standard et d'un ventilateur avec rodage terminé et dans les conditions de milieu ambiant de 20°C et 1 bar. La puissance maximum est garantie avec une tolérance de 5%. Les puissances se réduisent de 1% environ tous les 100 m d'altitude et de 2% pour chaque 5°C au dessus de 25°C.

Note: Consulter LOMBARDINI pour les courbes de puissance, de couple moteur, des consommations spécifiques à des régimes différents de ceux indiqués ci-dessus.

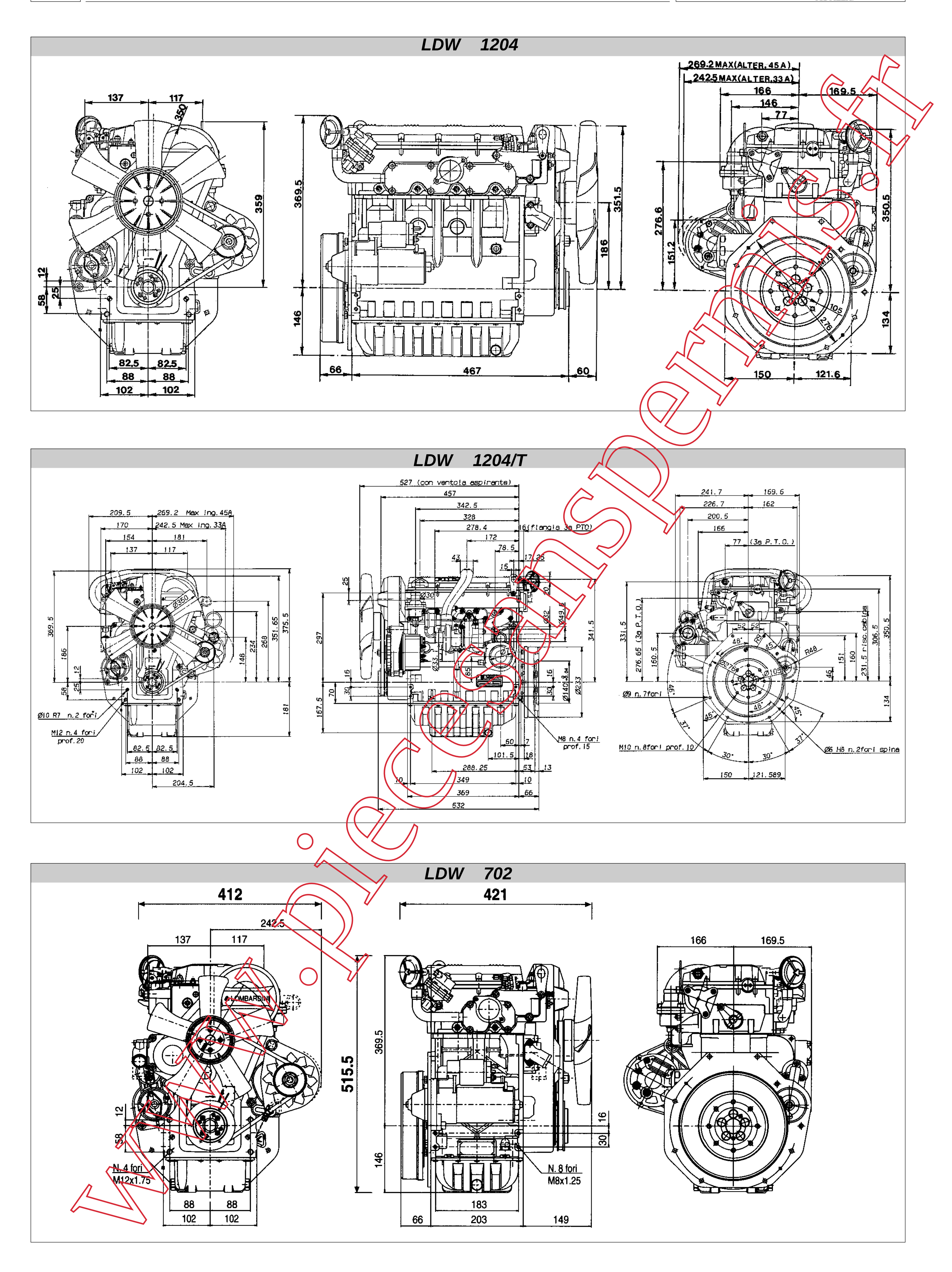
Important
La société Lombardini décline toute responsabilité pour les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé les modifications.

DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT

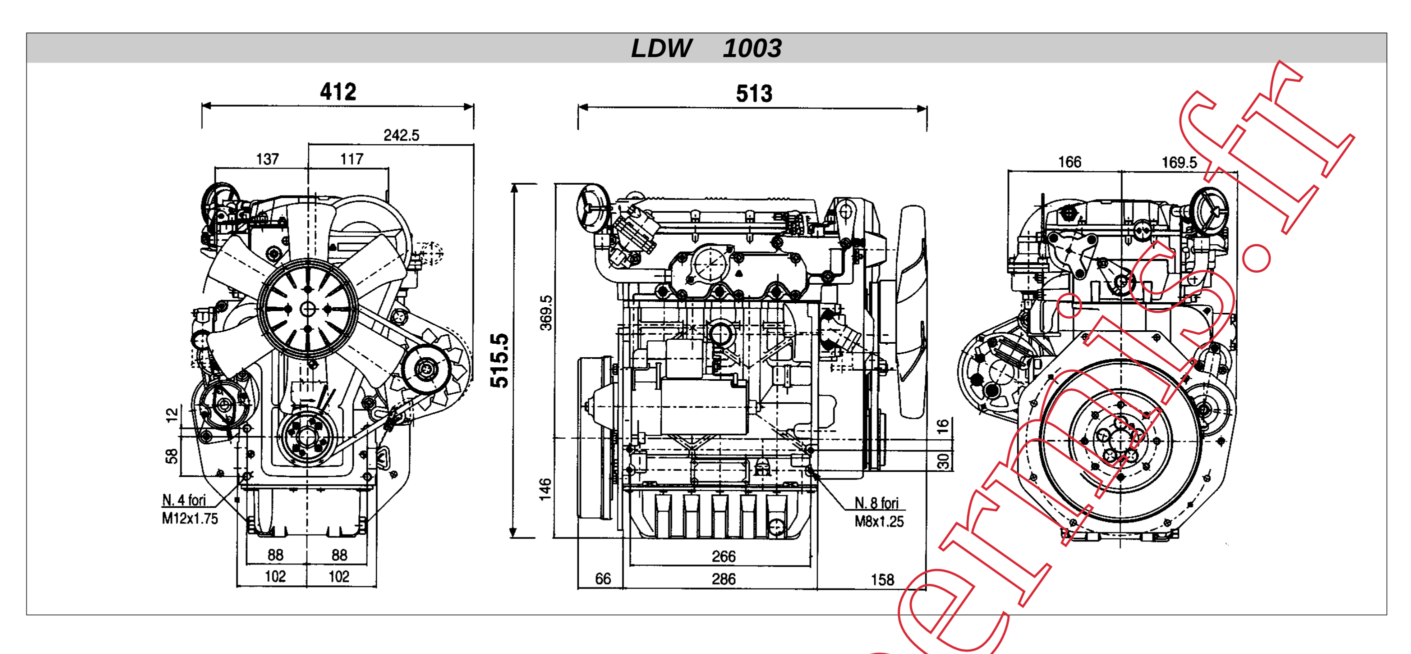
LDW 502

LDW 602

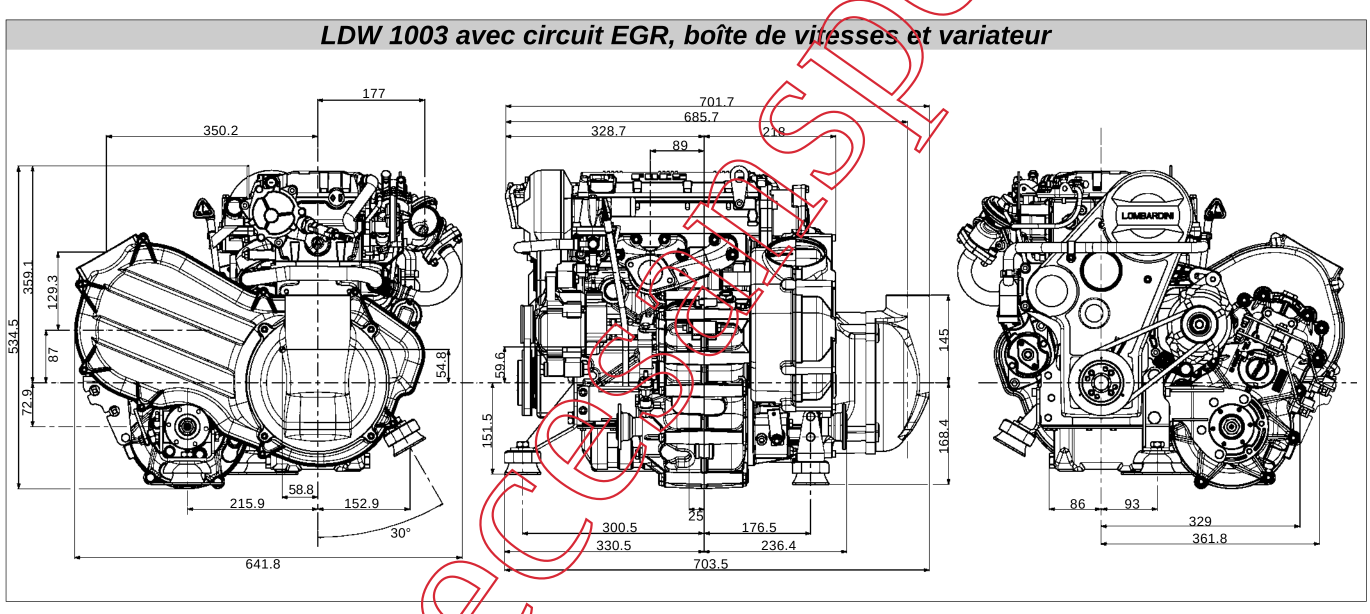
LDW 903


LDW 1204
137
117
350
359
12
25
58
82,5
88
102
369,5
146
351,5
186
66
467
60
269,2 MAX(ALTER.45 A)
242,5 MAX(ALTER.33 A)
166
146
77
169,5
276,6
151,2
350,5
134
M10
105
276
150
121,6
LDW 1204/T
527 (con ventola aspirante)
457
342,5
328
278,4
172
16(flangia 3a PTO)
78,5
43
15
17,25
209,5
269,2 Max lng.45A
170
242,5 Max lng.33A
154
181
137
117
Ø10 R7 n.2 fori
M12 n.4 fori prof.20
M8 n.4 fori prof.15
288,25
349
369
532
204,5
241,7
169,6
226,7
162
200,5
166
77 (3a P.T.O.)
Ø9 n.7fori
M10 n.8fori prof.10
Ø6 H8 n.2fori spina
150
121,589
LDW 702
412
421
242,5
137
117
515,5
369,5
146
12
58
N.4 fori M12x1.75
N.8 fori M8x1.25
88
102
66
183
203
149
16
30
166
169,5

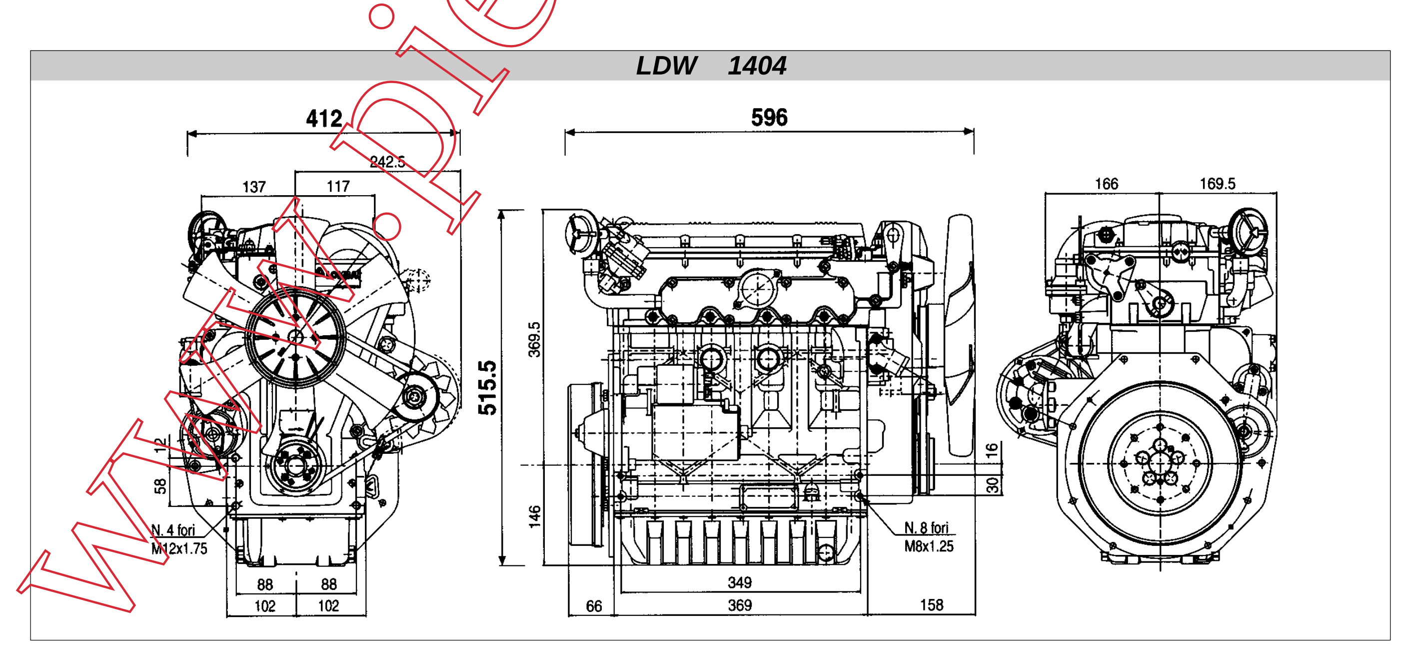
LDW 1003



LDW 1003 avec circuit EGR, boîte de vitesses et variateur



LDW 1404





ENTRETIEN COURANT MOTEUR

⚠ **Important**

Le non-respect des opérations décrites dans le tableau ci-dessous comporter le risque de dommages techniques à la machine ou à l'installation.

ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE

APRES LES 50 PREMIERES HEURES	Remplacement huile moteur	Remplacement filtre à huile

ENTRETIEN ORDINAIRE

(■ = case grisée ; ▨ = case hachurée)

DESCRIPTION DE L'OPÉRATION			FREQUENCE x HEURES						
			10	250	300	500	1000	5000	10000
CONTRÔLE	NIVEAU HUILE MOTEUR		■						
	NIVEAU LIQUIDE RÉFRIGÉRANT		■						
	FILTRE À AIR À SEC	(***)	■						
	SURFACE D'ÉCHANGE RADIATEUR	(**)	■						
	RÉGLAGE JEU SOUPAPESI	(**)				■			
	TENSION COURROIE VENTILATEUR/ ALTERNATEUR	(*)		■	▨				
	MANCHONS DE LIQUIDE DE REFROID.	(*)		■	▨				
	TARAGE ET NETTOYAGE INJECTEUR	(**)					■		
	TUYAUX COMBUSTIBLE		■						
	TUYAU D'ASPIRATION EN CAOUTCHOUC (FILTRE À AIR DU COLL. D'ADMISSION)			■	▨				
	NETTOYAGE INTÉRIEUR DU RADIATEUR						■		
	ALTERNATEUR E DÉMARREUR							■	
REMPLACEMENT	HUILE MOTEUR	(*)		■	▨				
	FILTRE A HUILE	(*)		■	▨				
	FILTRE A COMBUSTIBLE	(*)		■	▨				
	COURROIE ALTERNATEUR	(**)				■			
	LIQUIDE RÉFRIGÉRANT	(**)					■		
	MASSE FILTRANTE DU FILTRE À AIR À PANNEAU	(***)							
	TUYAUX COMBUSTIBLE	(**)					■		
	MANCHONS	(**)					■		
	TUYAU D'ASPIRATION EN CAOUTCHOUC (FILTRE À AIR DU COLL. D'ADMISSION)	(**) (**)					■		
	COURROIE DE DISTRIBUTION	(°)	TOUTES LES 4000 HEURES						
	CARTOUCHE EXTÉRIEURE FILTRE A AIR DESSÉCHÉE	(***)	AU BOUT 6 CONTRÔLES AVEC NETTOYAGE						
	CARTOUCHE INTÉRIEURE FILTRE A AIR DESSÉCHÉE	(***)	AU BOUT 3 CONTRÔLES AVEC NETTOYAGE						
REVISION	PARTIELLE							■	
	GENERALE								■

250 (■) CARTER D'HUILE STANDARD

300 (▨) CARTER D'HUILE SURDIMENSIONNÉ

(*) - En cas d'emploi limitè: tous les ans.

(**) - En cas d'emploi limitè: tous les 2 ans.

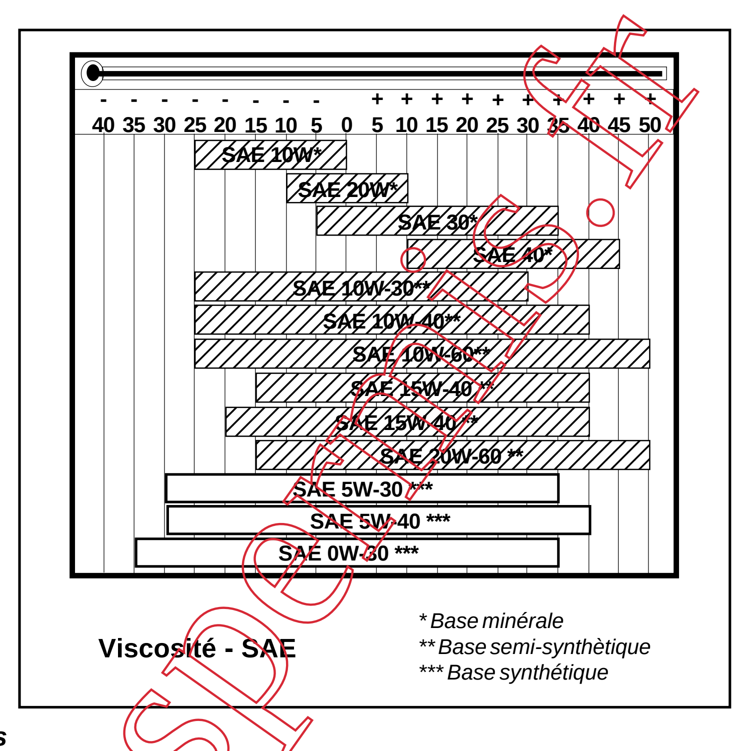
(***) - Le temps qui doit s'écouler avant de nettoyer ou de remplacer l'élément filtrant dépend des conditions dans lesquelles le moteur tourne. Nettoyer et remplacer plus souvent le filtre à air doit quand le milieu est très poussiéreux.

(°) - Lorsqu'on démonte la courroie de distribution, il est nécessaire de la remplacer, même si sa période de fonctionnement prévue à l'origine n'est pas terminée.

LUBRIFIANTS

Classement SAE

Dans le classement SAE, les huiles sont indiquées en fonction de la viscosité, sans tenir compte d'aucune autre caractéristique qualitative.
Le premier chiffre se réfère à la viscosité à froid, en hiver (symbole W = winter), tandis que le second considère celle à chaud.
Au moment de choisir l'huile, le critère doit être la température minimale ambiante à laquelle sera soumis le moteur en hiver ou la température maximale de fonctionnement en été.
L'huile monograde est généralement utilisée quand la température de fonctionnement ne varie que de peu.
L'huile multigrade est moins sensible aux écarts de température.



Spècifications internationales pour les lubrifiants

Elles définissent les performances et les tests à faire sur les lubrifiants lors des différents essais du moteur et en laboratoire pour les déclarer adaptés au type de lubrification requis et les considérer conformes aux normes.
A.P.I : (American Petroleum Institute)
MIL : Spécification militaire des États-Unis pour les huiles moteur délivrée pour des motifs logistiques
ACEA : Association des Constructeurs d'automobiles européens
Les tableaux reportés dans cette page sont une référence à utiliser quand on achète de l'huile.
Les sigles sont normalement gravés sur le bidon d'huile et il est utile de comprendre leur signification pour pouvoir comparer les huiles de plusieurs marques et choisir celle ayant les bonnes caractéristiques.
Une spécification avec un nombre ou une lettre supérieur est en général meilleure que celle avec un nombre ou une lettre inférieur.
Une huile SF offre par exemple de meilleures performances qu'une huile SE mais elle est moins bonne qu'une huile SG.



ESSENCE

A1 = Basse viscosité, pour réduction frottements
A2 = Standard
A3 = Performances élevées

DIESEL LÉGER

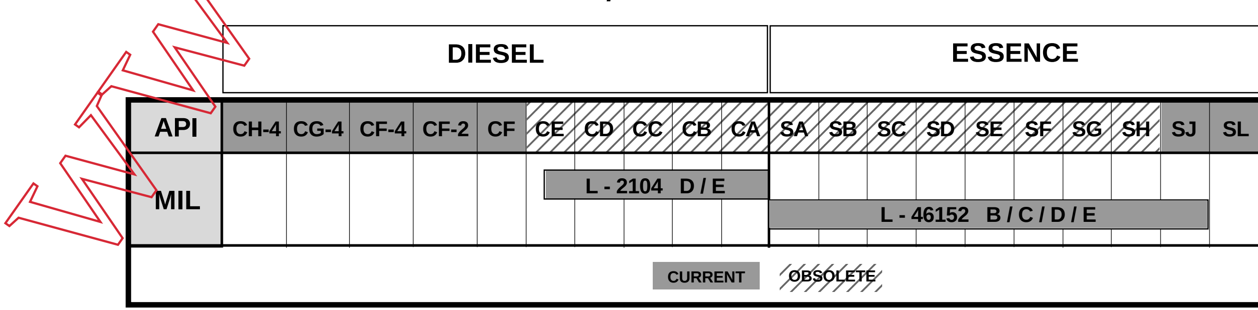
B1 = Basse viscosité, pour réduction frottements
B2 = Standard
B3 = Performances élevées (injection indirecte)
B4 = Qualité élevée (injection directe)

DIESEL LOURD

E1 = OBSOLETE

E2 = Standard
E3 = Conditions particulièrement lourdes (moteurs Euro1- Euro 2)
E4 = Conditions particulièrement lourdes (moteurs Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)
E5 = Performances élevées dans des conditions particulièrement lourdes (moteurs Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

Sequences API / MIL



	DIESEL										ESSENCE									
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
MIL						L - 2104 D / E					L - 46152 B / C / D / E									

CURRENT OBSOLETE



HUILE INDIQUÈE

AGIP SINT 2000 **5W40**	spécification	**API SJ/CF** **ACEA A3-96 B3-96** **MIL - L-46152 D/E**

Dans le pays où les produits AGIP ne sont pas disponibles, utiliser huile pour moteurs à Diesel API CF/SH ou huile correspondante aux specifications militaires **MIL-L-2104 C/46152 D**.

CAPACITÉ HUILE MOTEURS FOCS / FOCST			LDW 502	LDW 602 LDW 702	LDW 903 LDW 1003	LDW 1204	LDW 1404	LDW 1204/T
VOLUME HUILE AU NIVEAU MAX. (FILTRE HUILE INCLUS)	Carter huile STD en tôle.	Litres	**1,5**	**1,6**	**2,4**	**3,2**	**3,2**	**4,3**
	Carter huile surdimensionné d'aluminium.		**2,5**	**2,5**	**3,8**	**5,2**	**5,2**	**-**
VOLUME HUILE AU NIVEAU MAX. (SANS FILTRE HUILE)	Carter huile STD en tôle.	Litres	**1,4**	**1,5**	**2,3**	**3,0**	**3,0**	**4,1**
	Carter huile surdimensionné d'aluminium.		**2,4**	**2,4**	**3,7**	**5,0**	**5,1**	**-**

* Avec equilibreur dynamique.


Important

Si l'huile utilisée est de qualité inférieure à celle indiquée, la vidanger toutes les 125 heures s'il s'agit d'un carter standard et toutes les 150 heures s'il s'agit d'un carter surdimensionné.


Danger - Attention

- **Le moteur pourrait être endommagé s'il fonctionne avec une quantité insuffisante d'huile de lubrification.**
  Il est également dangereux de fournir excessivement de l'huile de lubrification au moteur car une augmentation brusque des tours/minute du moteur pourrait causer sa combustion.

- **Utiliser l'huile de lubrification appropriée afin de protéger le moteur.**
  La bonne ou mauvaise qualité de l'huile de lubrification affecte les performances et la durée du moteur.

- **Si une huile inférieure est employée, ou si l'huile du moteur n'est pas changée régulièrement, il y aura augmentation des risques de grippage de piston, de calage des segments de piston et une usure accélérée de la chemise de cylindre, des roulements ou autres composantes mobiles.**
  Et dans ce cas la durée de service du moteur sera raccourcie remarquablement.

- **Il est recommandé d'utiliser de l'huile présentant la viscosité appropriée pour la température ambiante dans laquelle le moteur fonctionne.**

Danger - Attention

- **L'huile moteur épuisée peut être la cause de cancer de la peau si laissée fréquemment à contact pour des périodes prolongées.**

- **Si le contact avec l'huile est inévitable, se laver les mains à l'eau et savon avec soin dès que possible.**

- **Ne pas vidanger l'huile épuisée dans le milieu, car elle a un haut niveau de pollution.**

LIQUIDE RÉFRIGÉRANT

 **Danger - Attention**

- **Le circuit de refroidissement par liquide est sous pression. Ne faites pas de contrôle tant que le moteur n'a pas refroidi et même dans ce cas ouvrez le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion très prudemment.**
- **En présence d'un électro-ventilateur ne vous approchez pas du moteur encore chaud car il pourrait se remettre en marche même s'il est arrêté.**
- **Le liquide de refroidissement est polluant, il faut donc l'èliminer selon les normes de protection de l'ambiante.**

Il est impératif d'utiliser du liquide antigel de protection (AGIP ANTIFREEZE SPEZIAL) mélangé à l'eau si possible décalcifiée.Le point de gel du mélange réfrigérant dépend de la concentration du produit en eau, il est donc conseillé d'utiliser un mélange dilué à 50 % qui garantisse un degré de protection optimal. Mis à part le fait d'abaisser le point de gel, le liquide permanent a également la caractéristique d'augmenter le point d'ébullition.

Ravitaillement liquide Réfrigérant

TYPE MOTEUR	LDW 502	LDW 602-702	LDW 903-1003	LDW 1204-1404	LDW 1204/T
CAPACITE' (Litres) Sans radiateur	0,75	0,90	1,30	1,75	1,90

Pour avoir des informations sur la capacité des radiateurs Lombardini, veuillez vous adresser directement à la société Lombardini. Le volume total de liquide de refroidissement nécessaire varie selon le type de moteur et de radiateur.

COMBUSTIBLE

Pour que les performances du moteur soient optimales, utiliser un combustible de bonne qualité ayant les caractéristiques suivantes :

Indice de cétane (au moins 51): indique la capacité de s'enflammer : Un combustible avec un indice de cétane bas peut causer des problèmes de démarrage à froid et influer négativement sur la combustion.

Viscosité (2,0/4,5 centistoke à 40°C): c'est la résistance à l'écoulement et les performances peuvent diminuer si les valeurs ne rentrent pas dans les limites.

Densité (0,835/0,855 Kg/litres): une faible densité réduit la puissance du moteur, une densité trop forte augmente les performances et l'opacité à l'échappement.

Distillation (85% à 350°): il s'agit d'une indication du mélange des différents hydrocarbures contenus dans le combustible. Un haut rapport d'hydrocarbures légers peut influer négativement sur la combustion.

Soufre (au maximum 0,05% du poids): une forte teneur en soufre peut provoquer l'usure du moteur. Dans les pays où on ne trouve que du gasoil avec une forte teneur en soufre, il est conseillé d'introduire une huile lubrifiante très alcaline dans le moteur ou de vidanger plus souvent l'huile lubrifiante conseillée par le constructeur.

HUILE INDIQUÈE	
Carburant avec une faible teneur en soufre	API CF4 - CG4
Carburant avec une forte teneur en soufre	API CF - CD - CE

Les pays où le gasoil a normalement une faible teneur en soufre sont les suivants : Europe, Amérique du Nord et Australie

COMBUSTIBLES POUR LES BASSES TEMPÉRATURES

Il est possible d'utiliser des combustibles spéciaux pour l'hiver afin de faire fonctionner le moteur à une température inférieure à 0°C. Ces combustibles limitent la formation de paraffine dans le gasoil à basse température. S'il se forme de la paraffine dans le gasoil, le filtre à combustible se bouche et bloque l'écoulement du combustible.

Les combustibles se divisent en :

- **Estivaux jusqu'à 0°C**
- **Hivernaux jusqu'à -10°C**
- **Alpins jusqu'à -20°C**
- **Arctiques jusqu'à -30°C**

Pour tous les combustibles l'indice de cétane ne peut pas être moins de 51.

KÉROSÈNE AVIO ET COMBUSTIBLES RME (BIOCOMBUSTIBLES)

Les seuls combustibles AVIO pouvant être utilisés dans ce moteur sont les suivants : JP5, JP4, JP8 et JET-A à condition d'ajouter 5% d'huile. Pour de plus amples informations sur les combustibles AVIO et sur les Biocombustibles (RME, RSME), s'adresser au service applications de Lombardini.



RECOMMANDATIONS POUR L'ENLÈVEMENT ET LE MONTAGE



Important

Afin de retrouver aisément les sujets spécifiques d'intérêt, consulter la table analytique.

- Outre les opérations de démontage et de remontage, ce chapitre contient les contrôles, les mises au point, les dimensions et des aperçus de fonctionnement.
- Pour une réparation correcte, il est nécessaire de toujours utiliser des pièces détachées de rechange originales LOMBARDINI.
- Avant de procéder au montage des composants et à l'installation des groupes, l'opérateur doit les laver, les nettoyer et les essuyer soigneusement.
- L'opérateur doit vérifier que les surfaces de contact soient intègres, lubrifier les parties de jonction et protéger celles qui sont soumises à l'oxydation.
- Avant de réaliser toute intervention, l'opérateur doit préparer tous les équipements et les outillages pour effectuer les opérations de façon correcte et sûre.
- Afin de réaliser des interventions de manière aisée et sûre, il est souhaitable d'installer le moteur sur un support rotatif approprié pour la révision des moteurs.
- Afin de garantir la sécurité de l'opérateur et des personnes concernées, avant toute activité, il faut vérifier l'existence des conditions de sécurité appropriées.
- Pour fixer correctement les groupes et/ou les composants, l'opérateur doit effectuer le serrage des éléments de fixation de façon croisée ou alternée.
- La fixation des groupes et/ou des composants, pour lesquels on prévoit un couple de serrage spécifique, doit être tout d'abord effectuée avec une valeur inférieur à celle préétablie et puis avec le couple de serrage définitif.

RECOMMANDATIONS POUR LES RÉVISIONS ET MISES AU POINT



Important

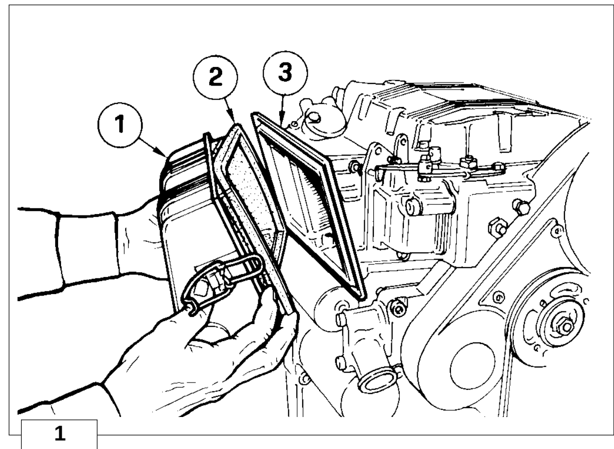
Afin de retrouver aisément les sujets spécifiques d'intérêt, consulter la table.

- Avant de réaliser toute intervention, l'opérateur doit préparer tous les équipements et les outillages pour effectuer les opérations de façon correcte et sûre.
- Afin d'éviter des interventions qui pourraient être erronées et provoquer des dommages au moteur, les opérateurs doivent suivre les dispositions spécifiques indiquées.
- Avant d'effectuer toute opération, nettoyer soigneusement les groupes et/ou les composants et éliminer les incrustations ou les résidus éventuels.
- Laver les composants avec des détergents appropriés et éviter l'emploi de vapeur ou d'eau chaude.
- Ne pas utiliser des produits inflammables (essence, gasoil, etc.) pour dégraisser ou nettoyer les composants, mais utiliser des produits appropriés.
- Sécher soigneusement avec un jet d'air ou des chiffons appropriés, toutes les surfaces lavées et les composants avant de les remonter.
- Recouvrir toutes les surfaces avec une couche de lubrifiant pour les protéger de l'oxydation.
- Vérifier l'intégrité, l'usure, les grippages, les fissures et/ou les défauts de tous les composants pour assurer le bon fonctionnement du moteur.
- Certaines parties mécaniques doivent être remplacées en bloc, avec les parties couplées (par exemple : soupape-guide, soupape, etc.) comme indiqué dans le catalogue des pièces de rechange.



Danger - Attention

Porter des lunettes de protection si vous utilisez l'air comprimé pendant les opérations de réparation.



1

Filtre à air à sec

Danger - Attention

Ne jamais nettoyer l'élément filtrant avec des solvants à faible point d'inflammabilité. Il y a risque d'explosion !



Important

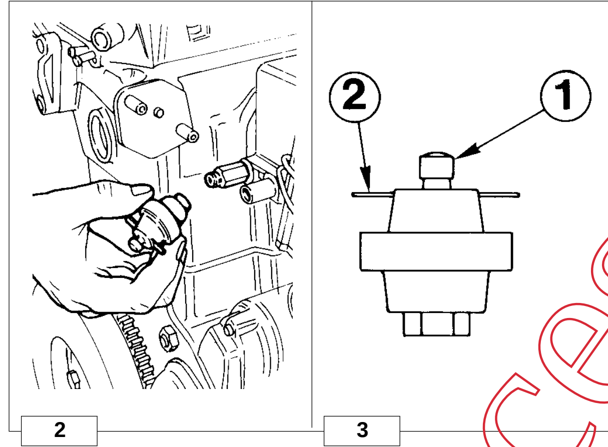
Souffler l'air comprimé horizontalement sur l'extérieur et l'intérieur de la cartouche, avec une pression non supérieure à 5 atm, ou en caso de necessité taper à plusieurs reprises la partie frontale de la cartouche sur une surface plate.

Légende: **1** Couvercle
2 Cartouche filtrante
3 Support

Caractéristiques de la cartouche:
Degré de filtrage= 13÷14 µm.
Surface filtrante = 4470 cm² pour LDW 502, 602, 702, 903, 1003
Surface filtrante = 7150 cm² pour LDW 1204,1404

➲ Voir page 24 pour la fréquence de l'entretien.





2 3

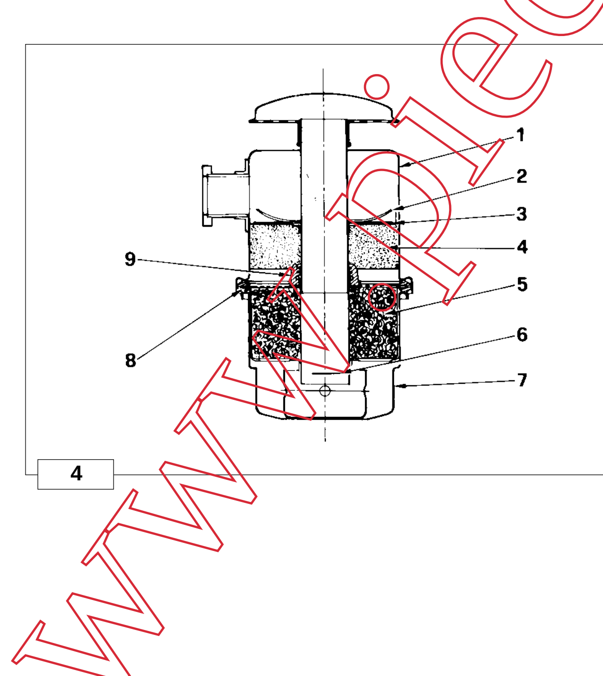
Indicateur d'encrassement pour filtre air à sec

Légende:

1 Bouton de remise en fonction
2 Embout cosse

Note: L'indicateur est étalonné à 600÷650 mm de colonne d'eau pour LDW 502, 602, 702, 903, 1003, 1204, 1404; pour LDW 1204/T = 370÷420 mm de colonne d'eau.





4

Filtre à air à bain d'huile (sur demande)



Important

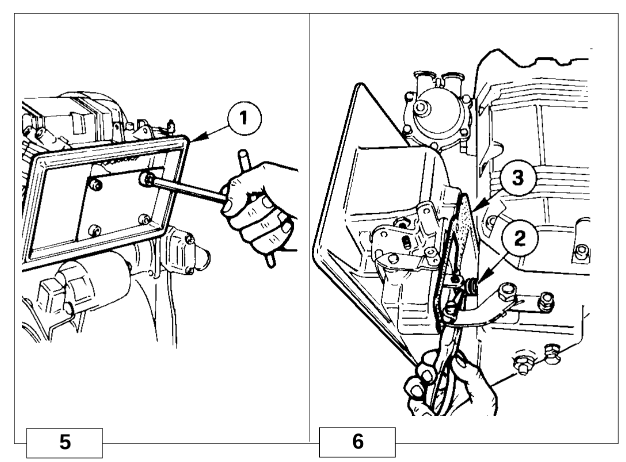
Contrôler l'état des joints d'étanchéité ; les remplacer s'ils sont endommagés.

1 Couvercle
2 Butée de fin de course de la membrane
3 Membrane
4 Masse filtrante supérieure en polyuréthane
5 Masse filtrante inférieure métallique
6 Repère du niveau d'huile
7 Cuvette
8 Bague d'étanchéité extérieure
9 Bague d'étanchéité intérieure

Note: Contrôler l'état des bagues d'étanchéité et les remplacer si elles sont endommagées. Souffler avec de l'air comprimé sur la masse inférieure et essuyer la supérieure avec un chiffon. Remplir la cuvette d'huile moteur jusqu'au niveau indiqué.

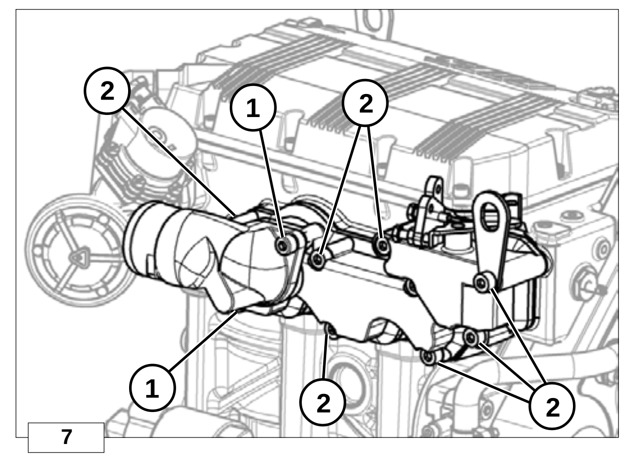
➲ Pour la périodicité du nettoyage et du remplacement de l'huile, voir page 24.





Support filtre à air

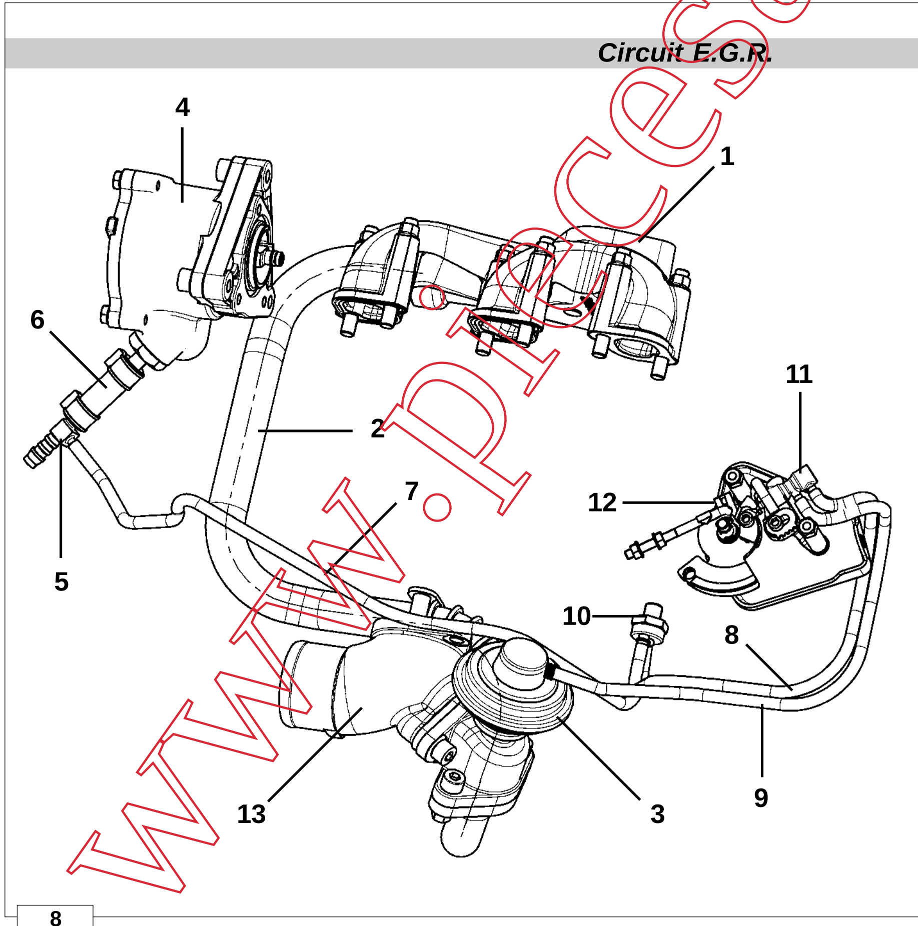
Le support du filtre à air **1** incorpore le collecteur d'aspiration et la boîte de commande de l'accélérateur.
Pour l'enlever, il faut d'abord desserrer les vis qui le fixent à la culasse puis décrocher le ressort **2** de la commande accélérateur.
Remplacer le joint **3**.



Collecteur d'aspiration - Filtre à air à distance

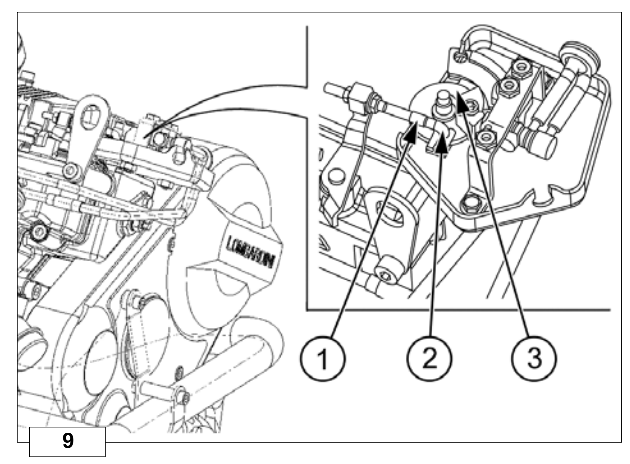
- Dévisser les deux vis (**1**) qui fixent le conduit d'aspiration au groupe collecteur d'aspiration.
- Dévisser les deux vis de fixation (**2**) du collecteur d'aspiration sur le carter moteur.
- Soulever le collecteur d'aspiration et le dégager du crochet du cylindre mini/maxi (fig. 220).

Circuit E.G.R.

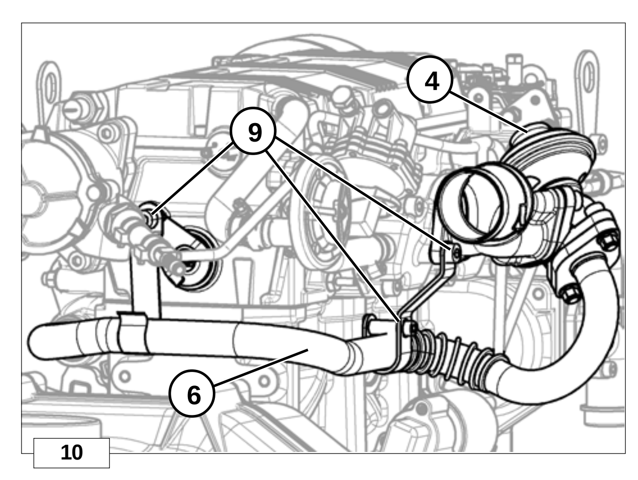


Composants:

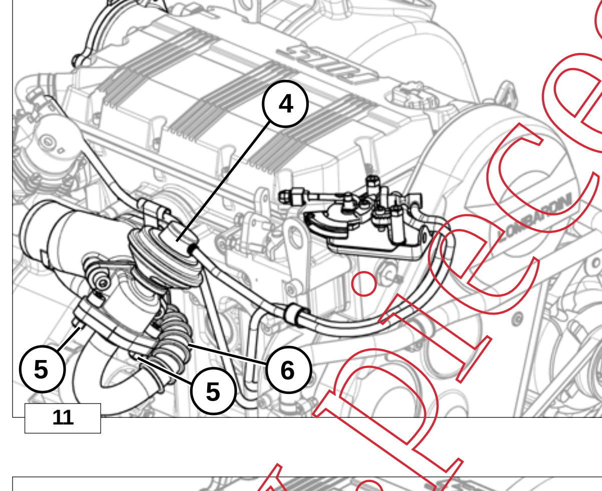
1. Collecteur d'échappement
2. Tuyau E.G.R.
3. Soupape E.G.R.
4. Pompe à vide
5. Raccord à trois voies
6. Tuyau pompe à vide
7. Tuyau de connexion soupape thermique – pompe à vide
8. Tuyau de connexion soupape de dépression – soupape thermique
9. Tuyau de connexion soupape de dépression – E.G.R.
10. Soupape thermique
11. Soupape de dépression
12. Came commande capteur ON-OFF
13. Conduit d'aspiration



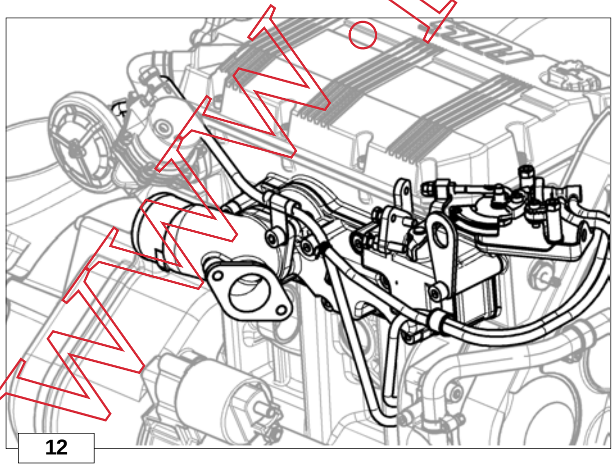
9



10



11


12

Circuit E.G.R.

Fonctionnement

La fonction principale du système E.G.R. (Exhaust Gas Recirculation – Recirculation des gaz d'échappement) consiste à réduire l'émission de NOx (Oxydes d'Azote), qui sont des gaz nocifs pour l'environnement et la santé de l'homme, par une réduction de la température de combustion.
Le système prélève une certaine quantité de gaz d'échappement du collecteur d'échappement **1** (fig. 8) et, à travers le tuyau E.G.R. (**2**), il les dirige à la soupape E.G.R. 3.
Cette soupape est ouverte par la dépression (crée dans les tuyaux **6**, **7**, **8** et **9** par la pompe à vide **4** seulement lorsque :

a) la soupape thermique 10 à contact du liquide de refroidissement du moteur atteint 40° C de température ;

b) la came de commande du capteur on-off **12** ouvre la soupape de dépression **11** en correspondance d'une position prédéterminée de l'accélérateur.

Une fois la soupape E.G.R. ouverte, les gaz d'échappement entrent dans le collecteur d'aspiration à travers la bride d'aspiration **13**.
La fermeture de la soupape E.G.R. est commandée par la même logique.

Démontage:

- À l'aide d'un tournevis, dégager le blocage du tirant de commande (**1**) sur le tirant de commande d'accélérateur (**2**), ensuite le déconnecter du levier de commande de l'accélérateur (**3**).
- Déconnecter les tuyaux de connexion soupape thermique – pompe à vide (**7**, fig. 8) et connexion soupape de dépression – soupape thermique (**8**, fig. 8) de la soupape thermique elle-même.
- Dévisser les deux vis (**5**) qui fixent le tuyau E.G.R. (**6**) à la soupape E.G.R. (**4**) (fig. 10, 11 et 12).
- Retirer le collecteur d'admission. Voir "Collecteur d'admission - Filtre à air à distance" à la page 30 (figure 7).
- Dévisser la vis de fixation de la bride de support du tuyau E.G.R. (**5**) sur le carter et dégager le tuyau E.G.R. du collecteur d'échappement

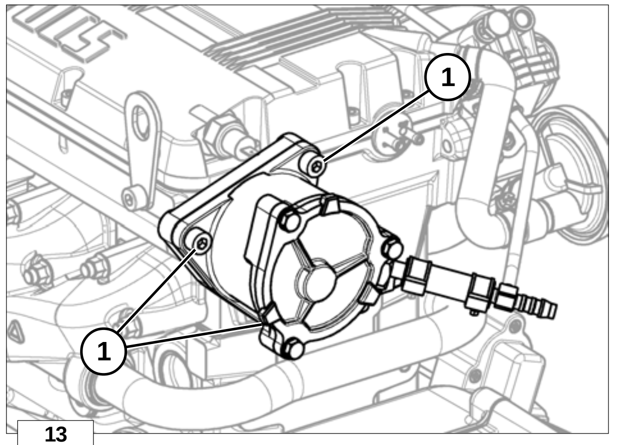
Remontage:

Pendant la phase de montage, faire attention à réinstaller les joints et à connecter les tuyaux de façon correcte (**6**, **7**, **8**, **9**, fig. 8).
Les tuyaux sont à engager avec précision sur les raccords.

❍ Serrer les vis en conformité avec les couples de serrage prescrits (Voir page 100).

➲ Pour le réglage du système E.G.R. se référer au chapitre "Réglage E.G.R." à la page 97.

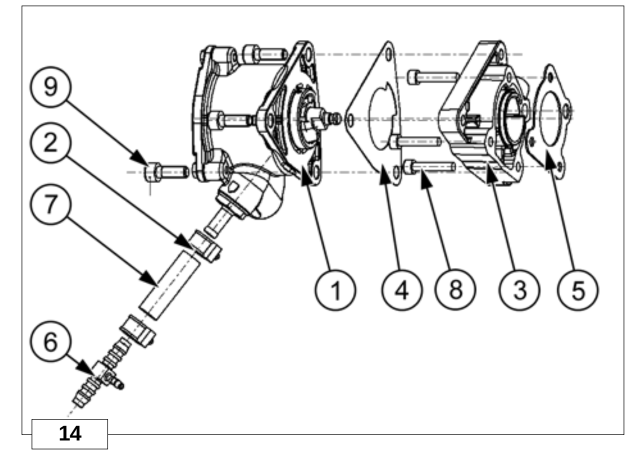




13

Pompe à vide et bride pompe à vide

Dévisser les trois vis **1** qui fixent la pompe à vide à la bride et enlever la pompe à vide.
Dévisser les vis qui fixent la bride au carter et l'enlever.

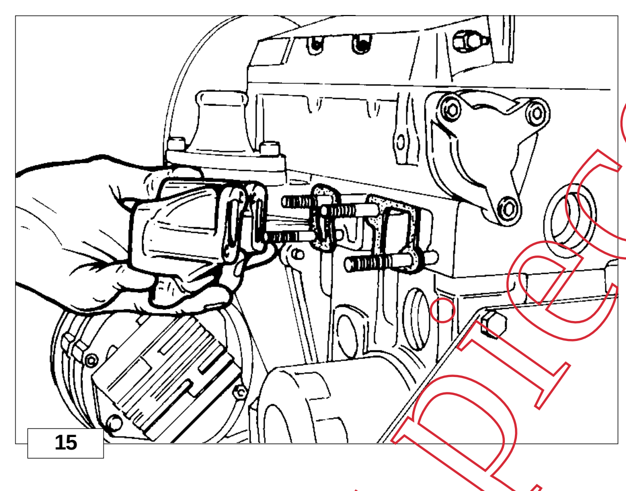


14

Détails:

1. Pompe à vide
2. Collier clic 86-50
3. Bride pour pompe à vide
4. Joint pour pompe à vide
5. Joint pour bride pompe à vide
6. Raccordement à trois voies pour pompe à vide
7. Tuyau pompe à vide
8. Vis
9. Vis

❍ Lors du remontage, serrer les vis (**8**) de la bride à la culasse au couple prescrit de 10 Nm, et les vis (**9**) de la pompe à vide à la bride au couple prescrit de 15 Nm.



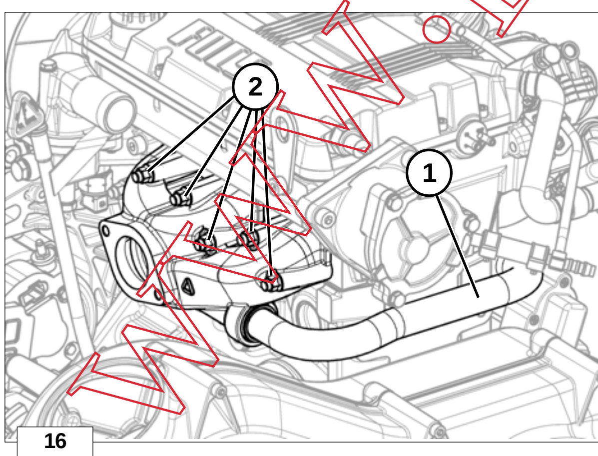
15

Collecteur d'échappement

Danger - Attention
Laisser refroidir le collecteur d'échappement avant le démontage pour éviter le risque de brûlure.

S'assurer que l'intérieur soit parfaitement propre.
Remplacer les joints.

❍ Serrer les écrous avec un couple de 25 Nm.



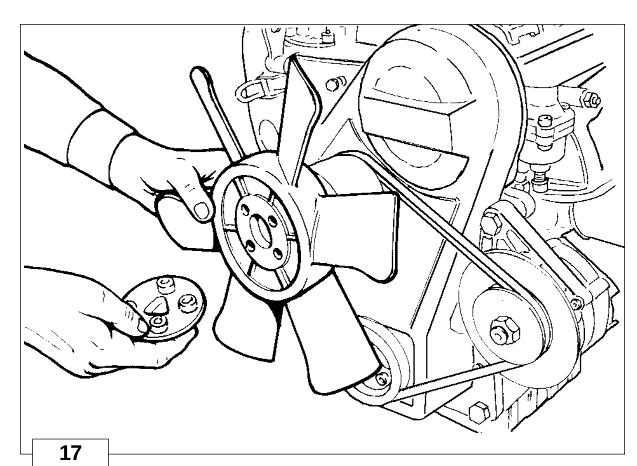
16

Collecteur d'échappement – pour moteurs avec EGR

Enlever le tuyau E.G.R. (**1**).
Dévisser les écrous de fixation (**2**) et enlever le collecteur d'échappement et le joint d'étanchéité.

Remarque: Lors du remontage du collecteur d'aspiration, s'assurer que l'intérieur est bien propre et dépourvu de toute fissure ou cassure.
Remarque: Remplacer le joint d'étanchéité chaque fois qu'on remonte le collecteur

❍ Serrer les écrous avec couple de serrage de 25 Nm.


17

Ventilateur de refroidissement

Danger - Attention
Avant le démontage du ventilateur de refroidissement, isoler le câble positif de la batterie pour prévenir les courts-circuits accidentels et par conséquent l'excitation du démarreur.

Le nettoyer soigneusement et vérifier que toutes les pales soient intactes; si même une seule des pales est endommagée, remplacer le ventilateur.

➲ Voir page 16÷17 pour le volume d'air de refroidissement.

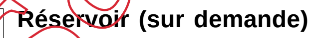


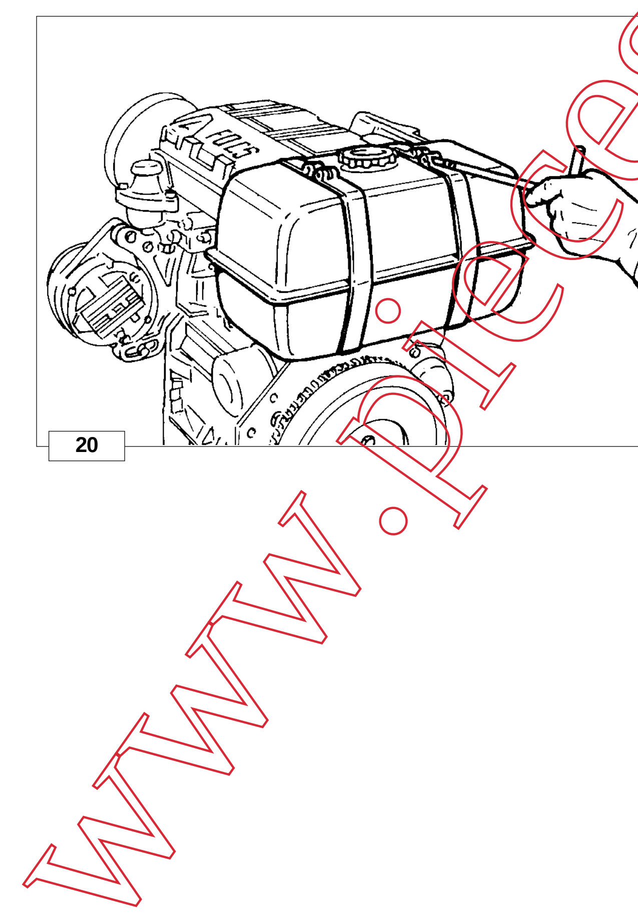
Courroie de commande de l'alternateur

Danger - Attention
Contrôler l'état de la tension de la courroie uniquement quand le moteur est arrêté.

Réglage de la tension.
Desserrer les vis **1** et **2**.
Tendre la courroie de façon à ce qu'une charge de 100 Nm placée au centre, entre les deux poulies, détermine une flexion de 10÷15 mm.

➲ Voir page 24 pour le remplacement de la courroie.





18 19

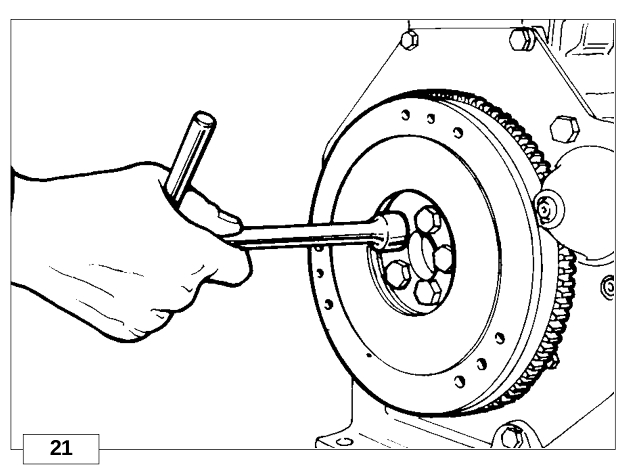
20

Réservoir (sur demande)

Danger - Attention
- **Ne pas fumer ou utiliser de flammes libres pendant les opérations de démontage pour éviter le risque d'explosion ou d'incendie.**
- **Les vapeurs de combustible sont hautement toxiques; effectuer les opérations en plein air ou dans des locaux bien aérés.**
- **Ne pas approcher le visage du bouchon pour ne pas inhaler les vapeurs nocives.**
- **Ne pas jeter le combustible dans la nature car il est hautement polluant.**

Aprés avoir démonté le filtre à carburant, desserrer les vis des colliers de fixation.
Le vider complètement et vérifier qu'il n'y ait pas de traces d'impuretés à l'intérieur.
Contrôler que le trou du reniflard du bouchon ne soit pas bouché.





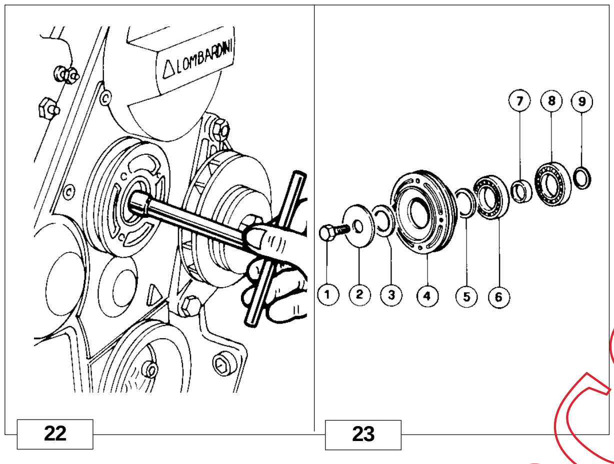
Volant

Danger - Attention

Pendant les phases de démontage faire attention pour éviter la chute du volant, avec des risques graves pour l'opérateur.
Porter des lunettes de protection pendant la dépose de la couronne de démarrage.

Desserrer les vis qui le fixent au vilebrequin.
Pour enlever la couronne du démarreur, la découper en plusieurs morceaux au moyen d'une scie à métaux puis utiliser un burin; pour la remplacer, chauffer lentement pendant 15-20 minutes jusqu'à 300°C maxi.
Introduire la couronne dans son logement sur le volant en faisant attention à ce qu'elle repose uniformément contre la butée du logement même.
Laisser refroidir lentement.

❍ Lors du remontage, serrer les boulons avec un couple de 80 Nm.



Poulie de renvoi

Oter la poulie après avoir enlevé la vis **1.**

Pièces la composant:

1 Vis	**6** Roulement
2 Rondelle	**7** Entretoise
3 Rondelle	**8** Roulement
4 Poulie	**9** Circlip
5 Circlip	

Note: Lors du remontage, brosser soigneusement les filets de la vis **1** et serrer avec un couple de 25 Nm.

Poulie motrice





Important

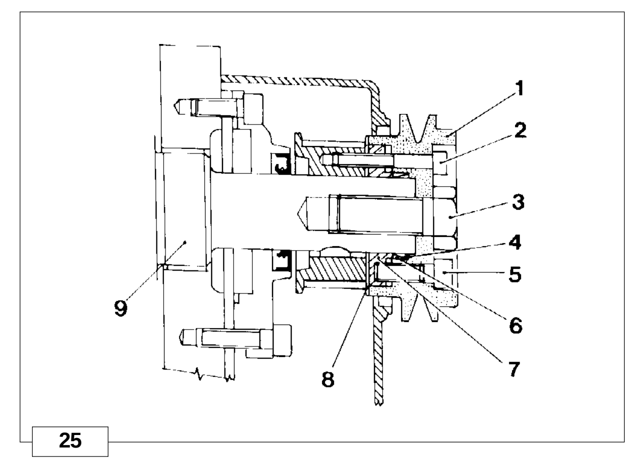
Pour desserrer ou visser la vis 1 au couple prévu bloquer le vilebrequin moteur mais pas d'autres organes du moteur.

Bloquer le vilebrequin; ôter le démarreur et monter à sa place l'outil réf. 7107-1460-051.
Oter la poulie après avoir desserré la vis centrale **1** puis les quatre vis latérales.
La vis centrale **1** se dévisse dans le sens des aiguilles d'une montre.

❍ Lors du remontage, appliquer de l'anti-grippant "Moly-slip" sur le filet de la vis et serrer avec un couple de 360 Nm.

Note: Lorsque le point de repère **A** coïncide avec **B**, le piston du cylindre côté volant (premier cylindre) se trouve au point mort haut (**PMH**).

B
A
1
24



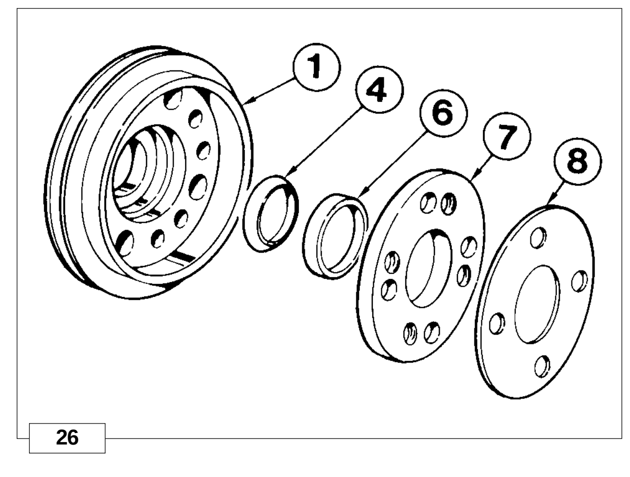
25

Bague auto-bloquante " Ringfeder " sur LDW 1204-1204/T-1404

Il est possible de prélever les ¾ de la puissance du moteur de la 2ème prise de force des moteurs LDW 1204-1204/T-1404.
Pour disposer de la puissance totale du moteur, il est nécessaire de monter les bagues "Ringfeder" sur l'extrémité du vilebrequin.

Composants:

1 Poulie (spéciale)
2 Vis M6
3 Vis M16 x 1,5
4 Bague Ringfeder interne
5 Vis M8
6 Bague Ringfeder externe
7 Flasque
8 Anneau intermédiaire
9 Vilebrequin



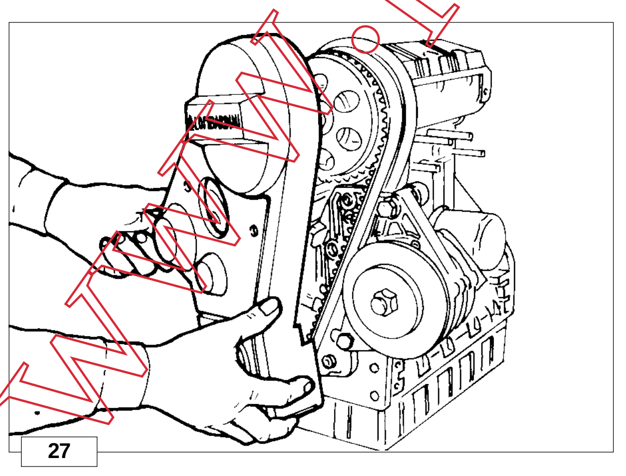
26

Bagues "Ringfeder" sur LDW 1204-1204/T-1404 - Montage

(voir fig. 25 et 26).

Nettoyer et huiler les pièces avec de l'huile moteur avant leur montage. Introduire la bague Ringfeder interne **4** puis la bague externe **6** dans la poulie **1** puis placer la flasque **7** en la serrant provisoirement au moyen de ses vis.
Introduire la bague de calage **8** avant de monter la poulie **1** dans l'extrémité du vilebrequin.
Bloquer le vilebrequin au moyen de l'outil 7107-1460-051.

- Serrer les vis **2** avec un couple de 10 Nm.
- Serrer la vis **3** avec un couple de 360 Nm.
- Serrer ensuite les vis **5** uniformément et en diagonale, en trois phases distinctes:
  1ème Phase = 15 Nm
  2ème Phase = 35 Nm
  3ème Phase = contrôle du couple de serrage


27

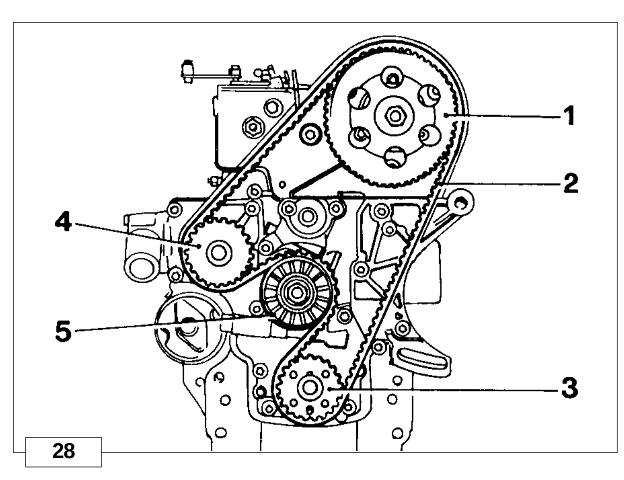
Protection de la courroie de distribution

Desserrer les cinq vis et ôter la protection.

- Lors du remontage, serrer les vis avec un couple de 10 Nm.

Contrôler le joint en caoutchouc à étanchéité périphérique ainsi que les deux bagues anti-poussière des deux poulies (si présentes).



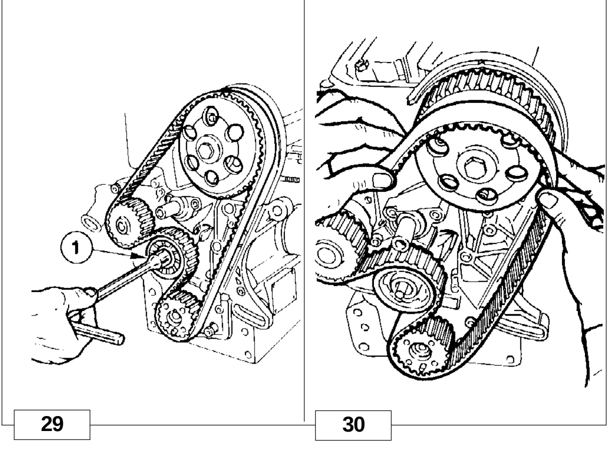


28

Courroie synchrone de distribution et engrenages

Pièces les composant:

1 Poulie dentée arbre à cames
2 Courroie
3 Poulie dentée vilebrequin
4 Engrenage pompe circulation du liquide de refroidissement
5 Tendeur de chaîne



29 30

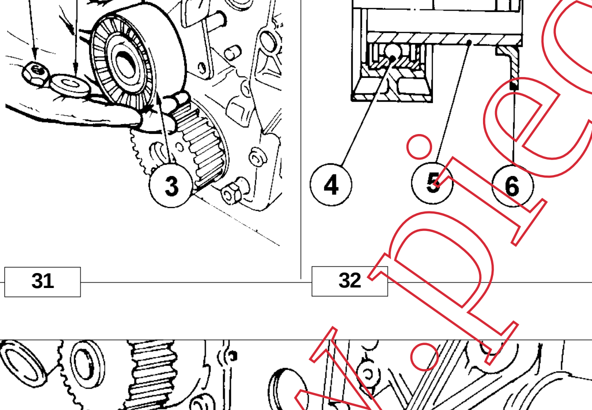
Démontage de la courroie synchrone de distribution

Prudence - Avertissement
Lors de la dépose de la courroie de distribution il est nécessaire de la remplacer même si elle n'a pas terminé la durée de vie prévue.

Danger - Attention
S'assurer toujours que le pôle positif de la batterie soit isolée.

Dévisser la vis de la poulie tendeur **1**.
Oter la courroie en la sortant de la poulie de distribution.

➲ Voir fig. 36 pour le remontage.

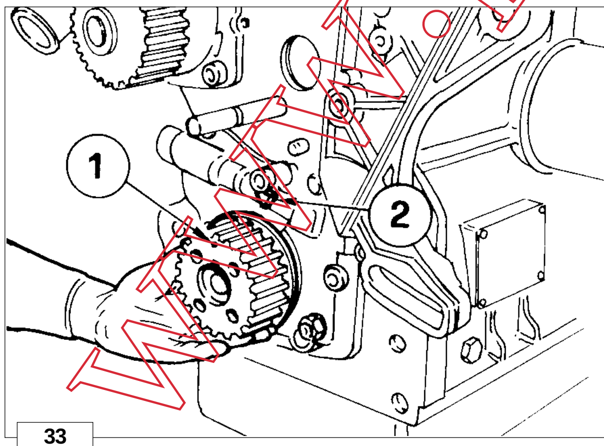


31 32

Poulie tendeur de courroie

Pièces la composant:

1 Ecrou
2 Rondelle
3 Poulie
4 Roulement à bille
5 Arbre
6 Plaque d'appui
7 Levier de tension

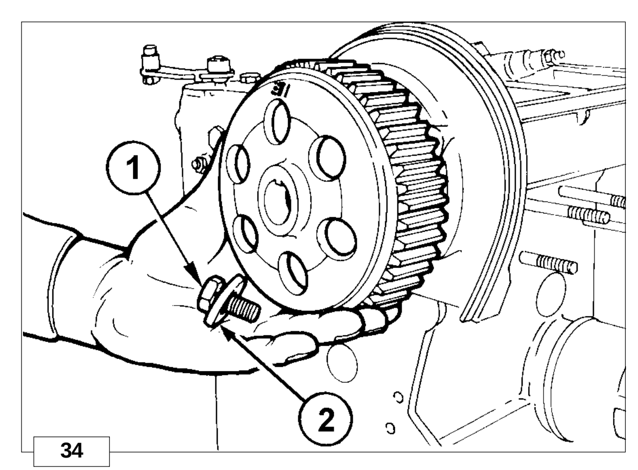


33

Poulie montée sur le vilebrequin

Lors du remontage de cette dernière, faire attention à ce que la clavette reste bien dans son siège.

Note: Le repère **1** sur la poulie dentée et le repère **2** sur le couvercle de la pompe à huile servent à la mise en phase de la distribution; lorsque les deux repères sont alignés, le piston du cylindre côté volant (premier cylindre) se trouve au point mort haut.



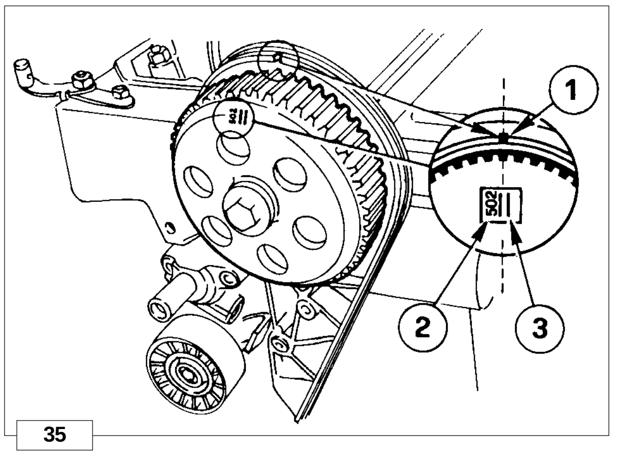
34

Poulie distribution - démontage/remontage

Dévisser la vis **1** et ôter la poulie; l'extracteur n'est pas nécessaire.

❍ Lors du remontage, serrer la vis avec un couple de 80 Nm.

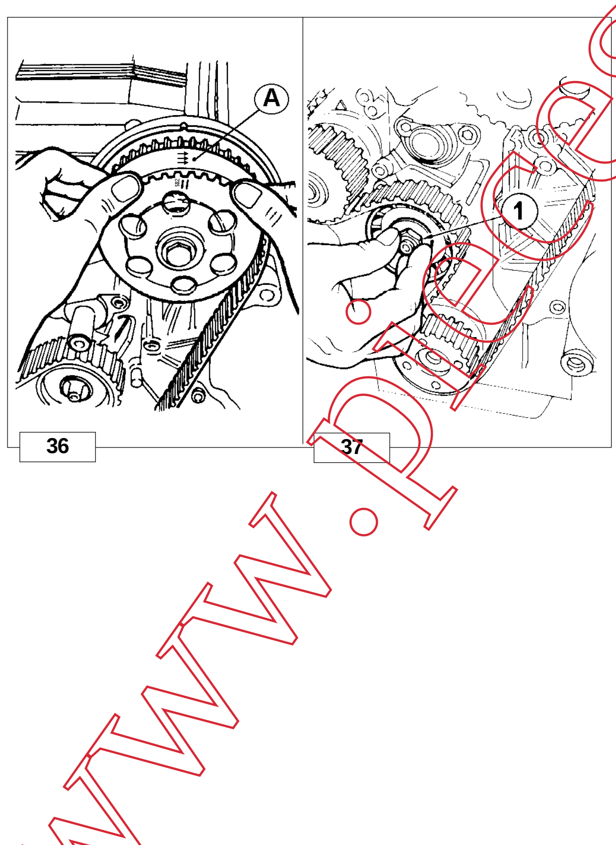
Note: Vérifier l'éventuelle usure provoquée par la lèvre de la bague d'étanchéité sur l'extrémité de la poulie.



35

Poulie distribution - Repères du calage de la distribution

1 Repère calage distribution fixe obtenu sur la culasse.
2 Repère calage distribution pour LDW 502
3 Repère calage distribution pour LDW 602-702-903-1003-1204 1204/T-1404.



36 37

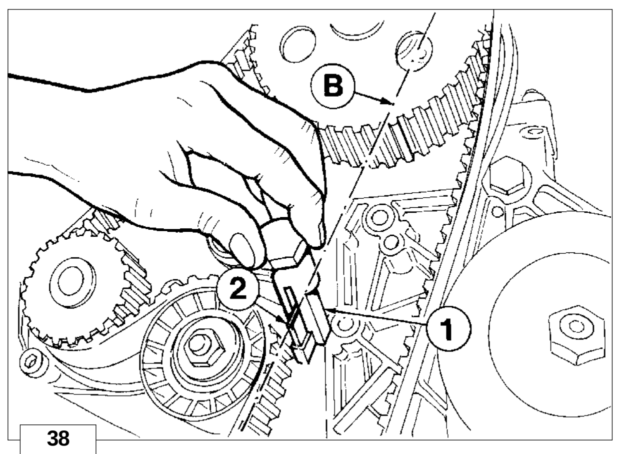
CALAGE DE LA DISTRIBUTION

Calage de la distribution - Remontage de la courroie

Important
Enlever la courroie dentée de distribution de l'enveloppe de protection seulement au moment du montage.

Faire coïncider les repères de la poulie dentée fig. 33 avec ceux de la poulie fig. 34.
Introduire ensuite la courroie (voir fig. 35) en tenant compte du sens des flèches **A** qui y sont imprimées.
Visser l'écrou **1** à la main jusqu'à ce que la poulie tendeur se plaque sur son siège.
Le montage de la courroie doit commencer par la poulie de l'arbre à cames et continuer par celle du vilebrequin et non pas par celles qui sont entraînées.



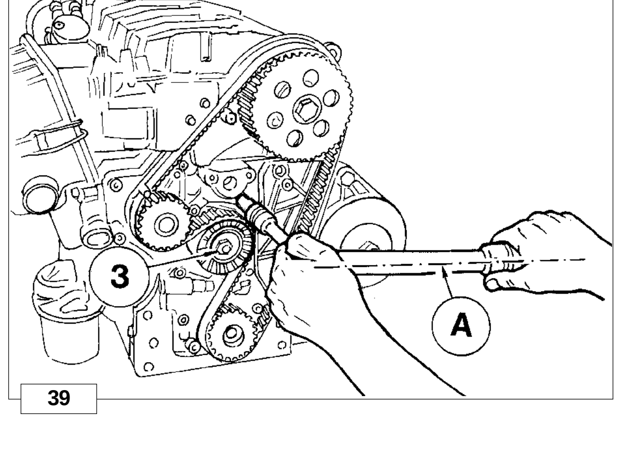


38

Calage de la distribution - Utilisation de l'outil de tension de la courroie

Introduire l'outil **1** réf. 7107-1460-049 dans le levier en équerre **2**.
Voir ci-dessous.





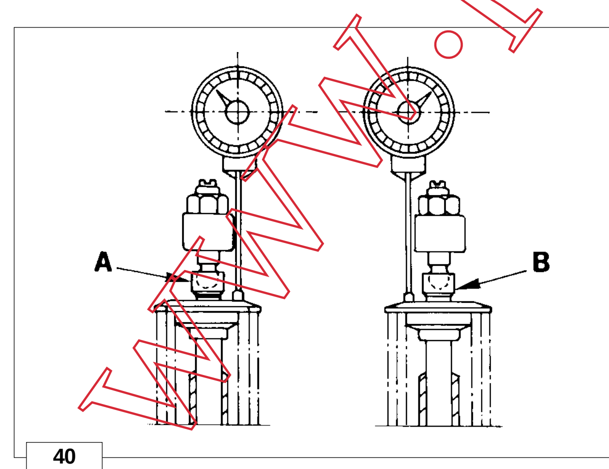
39

Calage de la distribution - Tension de la courroie et serrage du tendeur

Introduire la clé dynamométrique dans l'outil ci-dessus en faisant en sorte que l'axe **A** de la clé (fig. 39) fasse un angle de 90° avec l'axe **B** de l'outil de la fig. 38.
Tendre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre avec un couple de 20 Nm; tout en maintenant la tension de la courroie dans ces conditions, serrer l'écrou **3** avec un couple de 40 Nm au moyen d'une autre clé dynamométrique, et ce après avoir remonté la poulie motrice.
Tourner le vilebrequin de quelques tours et vérifier que la tension obtenue corresponde bien à ce qui est décrit ci-dessus.

Le contrôle doit être effectué avec le mesureur de la tension spécifique Nippon Denso (à la moitié de la partie la plus longue de la courroie), la valeur relevée avec le moteur froid doit être de 15±2Kg.



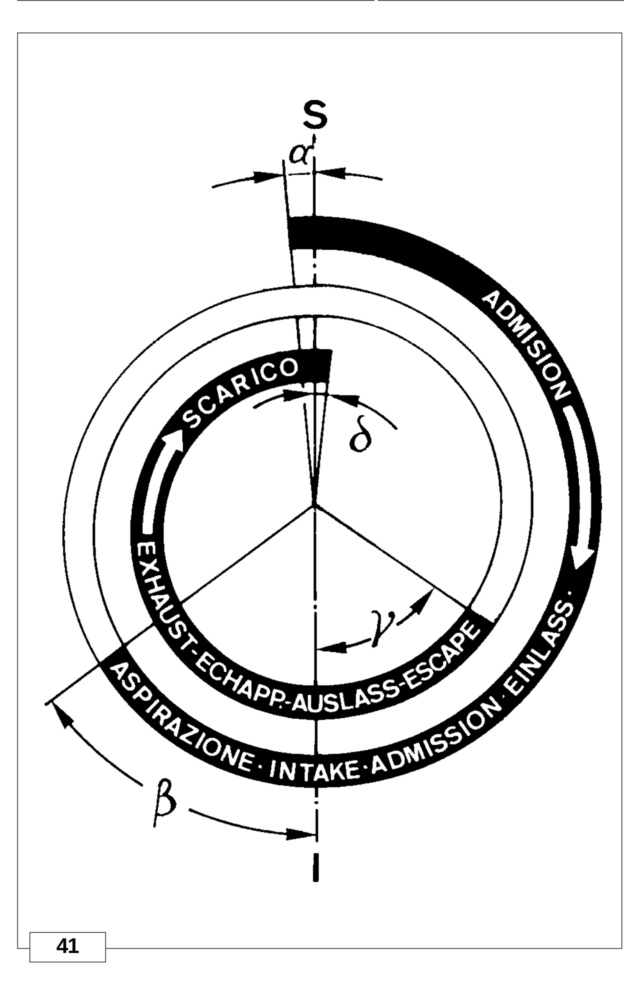


40

Calage de la distribution - Contrôle

A = Soupape d'admission
B = Soupape d'échappement

Mettre le piston **1** (côté volant) au point mort haut.
Vérifier l'équilibrage des soupapes d'admission et d'échappement **A** et **B** en plaçant les palpeurs des deux micromètres sur les coupelles des soupapes.



41

Calage de la distribution - Angles

Lorsque l'on tourne le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre, il est possible de déterminer les valeurs des angles.

S = Piston au point mort haut
I = Piston au point mort bas

α = Ouverture soupape admission
β = Fermeture soupape admission
γ = Ouverture soupape échappement
δ = Fermeture soupape échappement

Angles de calage de la distribution de fonctionnement (jeu soupapes = 0.25 mm)

α = 16° avant **S**
β = 36° après **I**
γ = 36° avant **I**
δ = 16° après **S**

Angles de calage de la distribution pour contrôle (jeu soupapes = 2 mm)

α = 21° après **S**
β = ferme sur **I**
γ = 2° après **I**
δ = 20° avant **S**

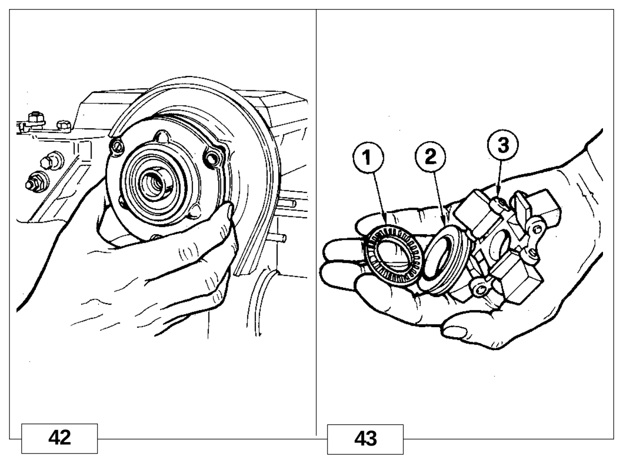
Angles de calage de la distribution de fonctionnement LDW 1204/T (jeu soupapes= 0.25 mm)

α = 10° avant **S**
β = 42° après **I**
γ = 56° avant **I**
δ = 16° après **S**

Angles de calage de la distribution pour contrôle LDW 1204/T (jeu soupapes = 2 mm)

α = 31° après **S**
β = 1° après **I**
γ = 11° avant **I**
δ = 29° avant **S**





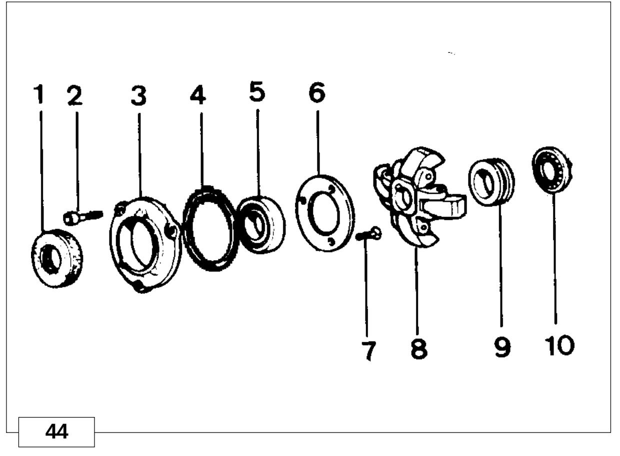
42 43

RÉGULATEUR DE VITESSE

Il est du type mécanique à masselottes, logé dans une niche latérale de la culasse; il est directement commandé par l'arbre à cames.

Légende:
1 Crapaudine
2 Manchon
3 Support avec les quatre masselottes

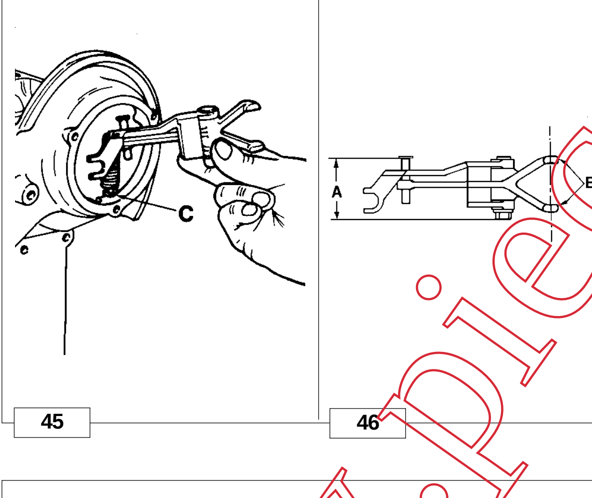
Note: Dans les moteurs avec ralenti/maximum (voir fig. 49) les masselottes sont plus légères de 25%.



44

Pièces le composant

1 Bague pare-huile
2 Vis
3 Couvercle
4 Bague OR
5 Roulement à billes
6 Plaquette
7 Vis
8 Support avec masselottes
9 Manchon
10 Crapaudine

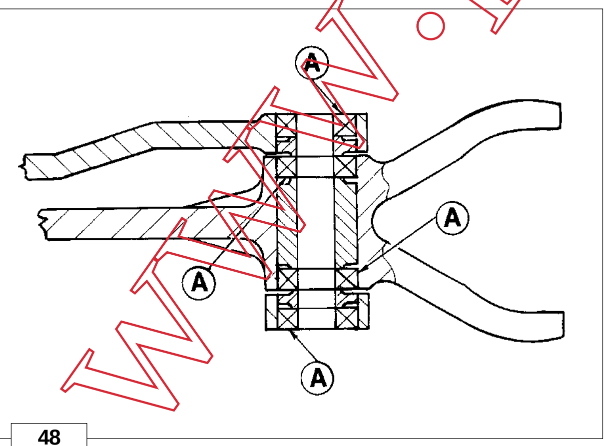


45 46

Leviers du régulateur de vitesse

Dévisser l'axe qui le fixe à la culasse.
Pour l'enlever comme sur la figure, il faut démonter l'arbre à cames; il est toutefois possible de le démonter en desserrant le correcteur de couple du côté boîte accélérateur.
Avant de le remonter, contrôler la valeur **A** (45÷46 mm) et le parallélisme de 2 patins **B** qui ne doit pas dépasser 0,05 mm.

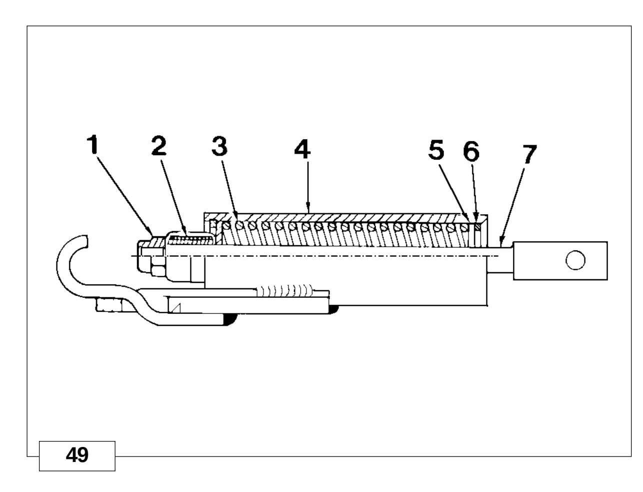
Note: Il existe 5 types de ressort régulateur **C;** ils changent en fonction du réglage du moteur: ressort standard pour 3600 tr/min et 3000 tr/min; pour 2400/2600 tr/min; pour 1800 tr/min et pour 1500 tr/min.



48

Leviers du régulateur de vitesse pour Groupes électrogènes

Sur la vue en coupe des leviers, on voit les 4 roulements à billes **A** qui sont montés sur les moteurs pour groupes électrogènes réglés à 1500÷1800 tr/min ainsi que dans d'autres applications particulières (sur demande).



49

Régulateur de vitesse - Cylindre pour ralenti et maximum

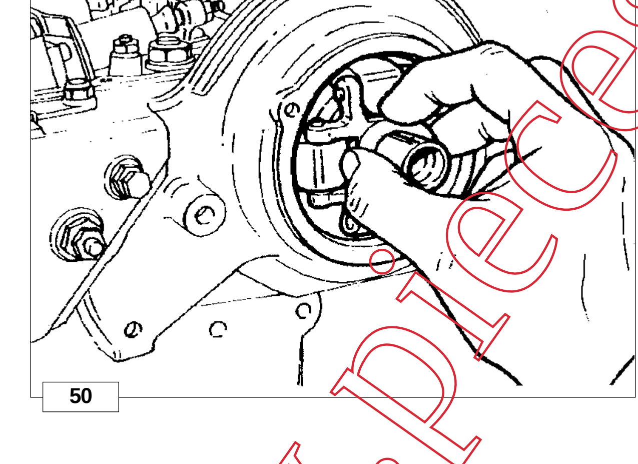
Dans les applications pour auto-traction, le ressort du régulateur **C** (fig. 45) est remplacé par un dispositif (cylindre) qui permet d'obtenir un régime constant au ralenti et au régime maximum.

Composants:

1 Ecrou
2 Ressort du ralenti
3 Ressort du maximum
4 Petit cylindre
5 Rondelle de butée
6 Bague élastique
7 Axe

Note: Il existe six ressorts de régime maximum de couleurs différentes, et ce pour les reconnaître en fonction des six réglages prévus.

Couleur rouge pour .... 3000 tr/min,
Sans couleur pour.............. 3200 tr/min,
Couleur noire pour .... 3600 tr/min,
couleur orange pour........... 3750 tr/min,
Couleur blanc pour .... 4200 tr/min,
Couleur verte pour .... 4300 tr/min.
Couleur marron pour .... 4500 tr/min.


50

Remontage du régulateur de vitesse

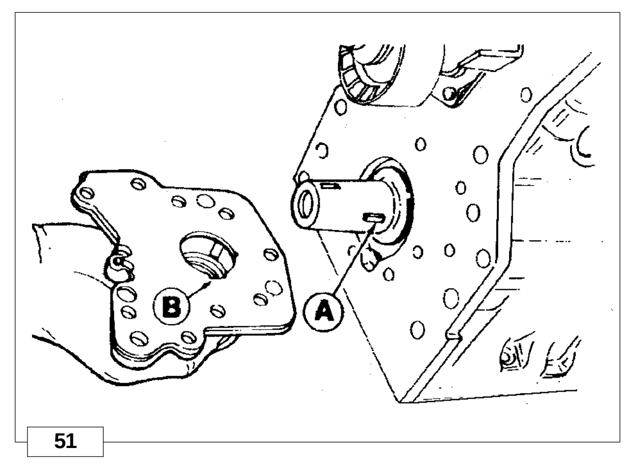
Prudence - Avertissement
Pendant le remontage s'assurer de l'intégrité des composants et vérifier qu'ils fonctionnent correctement.
Le mauvais fonctionnement du régulateur de tours peut provoquer des dommages sérieux au moteur et aux personnes qui se trouvent à proximité.

Remonter en suivant l'ordre inverse de la fig. 44.
Lorsque l'on introduit le support dans l'arbre à cames, faire en sorte que les quatre masselottes entrent ouvertes de façon à ce qu'elles puissent recevoir le manchon et se refermer sur celui-ci.
Contrôler que les bagues d'étanchéité du couvercle soient intactes.

❍ Serrer les trois vis avec un couple de 10 Nm.

Note: Une fois le régulateur de vitesse monté, le jeu axial de l'arbre à cames doit être nul.

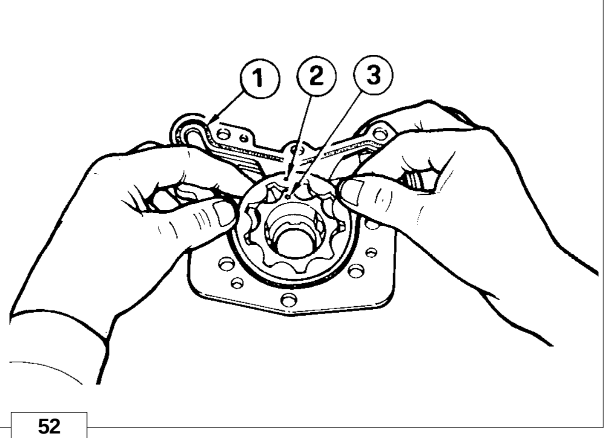




51

Démontage de la pompe à huile

La pompe à huile ne doit être démontée qu'en cas de nécessité absolue.
Pour son extraction, il est nécessaire que la clavette **A** passe dans l'encoche **B.** Pour ce faire, il suffit de placer le 1er cylindre (côté volant) au P.M.H.



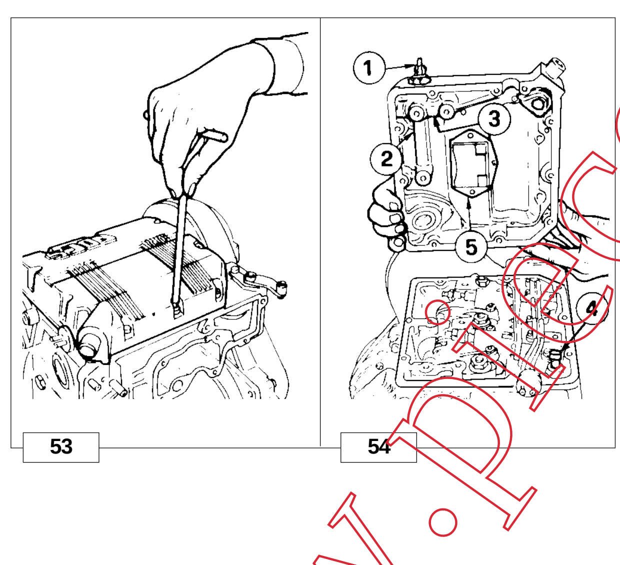
52

Remontage de la pompe à huile

Les rotors de la pompe doivent être accouplés au même (voir repères **2** et **3)**.
Remplacer la bague **1**.

❍ Serrer les vis de fixation au carter avec un couple de 25 Nm et celles de plaque avec un couple de 10 Nm.

➲ Voir page 69 pour les caractéristiques de la pompe à huile.



53 54

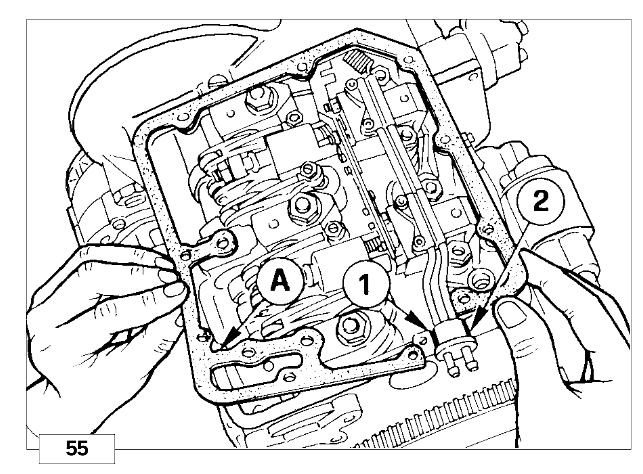
Couvercle de culasse

Les organes de commande du moteur se trouvent tous sur la culasse.
Une partie du conduit de lubrification de l'arbre à cames et de conduit des culbuteurs et une partie du système d'échappement du moteur se trouvent dans le couvercle.

Légende:

1 Indicateur de pression de l'huile
2 Conduit de lubrification des culbuteurs
3 Conduit de lubrification de l'arbre à cames
4 Manchon d'évacuation de l'huile du dispositif reniflard dans carter
5 Soupape reniflard avec grille pour décantation de l'huile.

Note: Lors du remontage du couvercle, vérifier que le manchon d'échappement en caoutchouc **4** entre bien dans son logement sur la culasse.

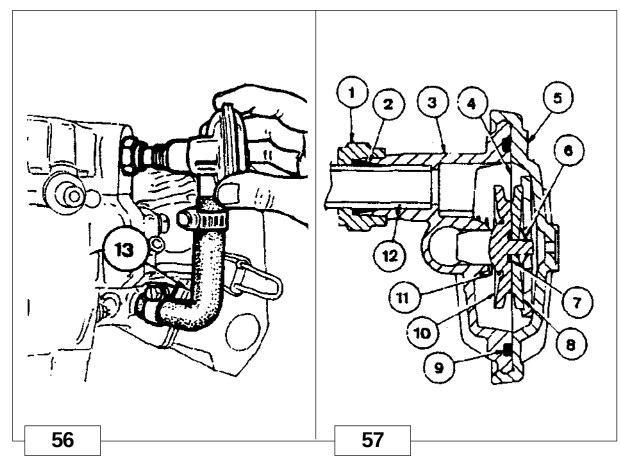


55

Joint du couvercle de la culasse

Le joint du couvercle de la culasse **A** garantit l'étanchéité du circuit de lubrification de l'arbre à cames et de l'arbre des culbuteurs
Le remplacer à chaque démontage et le monter avec soin en faisant particulièrement attention aux points **1** et **2** où il est conseillé de mettre quelques gouttes de produit scellant au silicone pour plus de sécurité.

❍ Serrer les vis du couvercle avec un couple de 9 Nm.



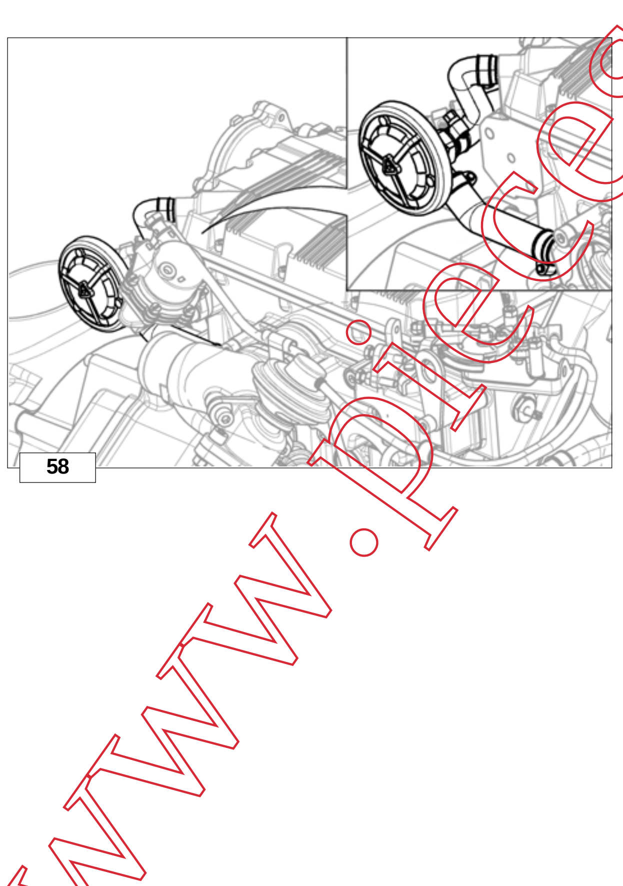
56 57

Soupape de limitation de la dépression

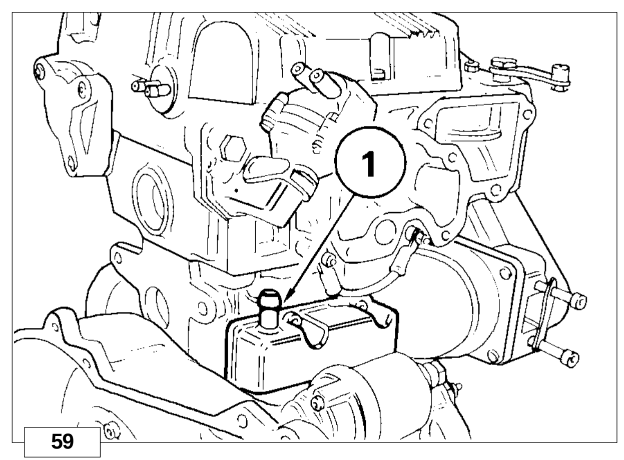
Pièces la composant:

1 Ecrou
2 Douille de fixation
3 Corps pompe
4 Membrane
5 Coupelle
6 Bague quicklok
7 Bague OR
8 Coupelle
9 Bague OR
10 Coupelle d'étanchéité soupape
11 Ressort
12 Sortie du gaz évacué
13 Retour du gaz évacué au moteur

La soupape de limitation de la dépression est un dispositif de sécurité du moteur.
Elle sert à limiter la dépression chaque fois que cette dernière tend à augmenter, sans elle et en cas de filtre à air encrassé, l'huile contenue dans le carter peut être aspirée dans le collecteur d'admission et provoquer l'emballement du moteur.


58

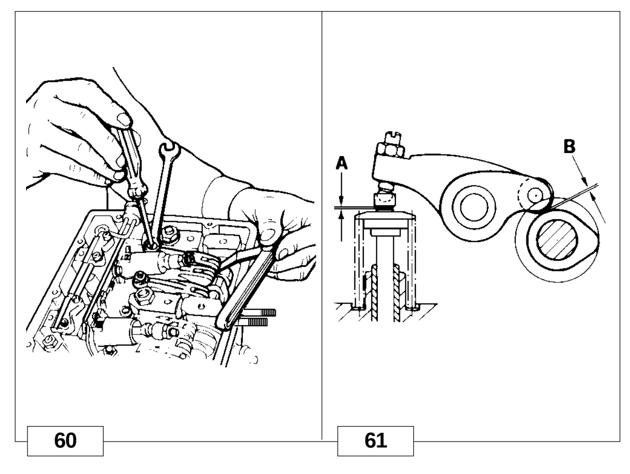




59

Reniflard pour LDW 502

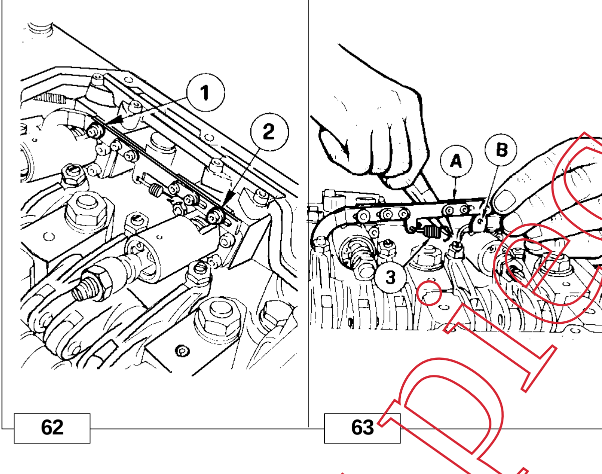
Dans les moteurs LDW 602-702-903-1003-1204-1204/T, les gaz d'évent sortent par le couvercle de la culasse (Fig. 53, 54).
Dans le moteur LDW 502, les gaz d'évent sortent directement du carter à travers le couvercle **1**.
Enlever le couvercle et contrôler que le reniflard et la grille de décantation de l'huile soient en bon état.



60 61

Jeu soupapes/culbuteurs

Effectuer le réglage à moteur froid: porter le piston de chaque cylindre au point mort haut de compression et régler le jeu **A** à 0,20 mm pour les deux soupapes d'admission et d'échappement.
Par commodité, le contrôle du jeu **B** est aussi accepté; dans ce cas, sa valeur est de 0.15 mm.

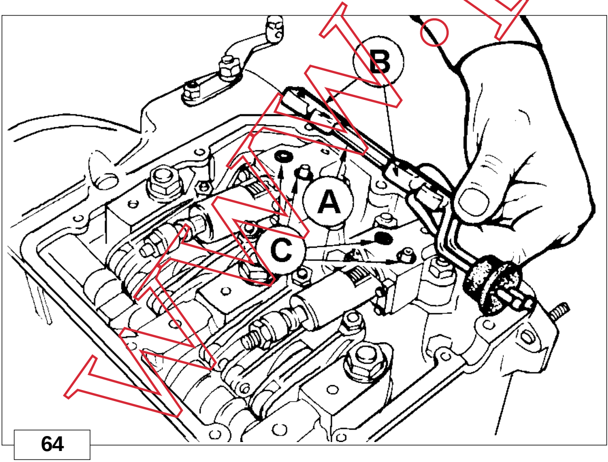


62 63

Tige raccordement pompes/injecteur

Selon le type de moteur, il raccorde et commande le débit de deux, trois ou quatre pompes/injecteur.
Pour chaque pompe/injecteur **B,** les vis **1** et **2** sont solidaires de leur levier de commande de débit; les dévisser et décrocher le ressort **3**.
Lors du remontage , serrer les vis **1** et **2** avec un couple de 1,1 Nm; s'assurer qu'elles se bloquent sur le levier **B** de chaque pompe/injecteur et non pas sur la tige **A**.

➲ Voir page 83 pour l'égalisation du débit des pompes à injection.
➲ Voir page 95 pour le calage de la pompe d'injection avec régulateur de vitesse.

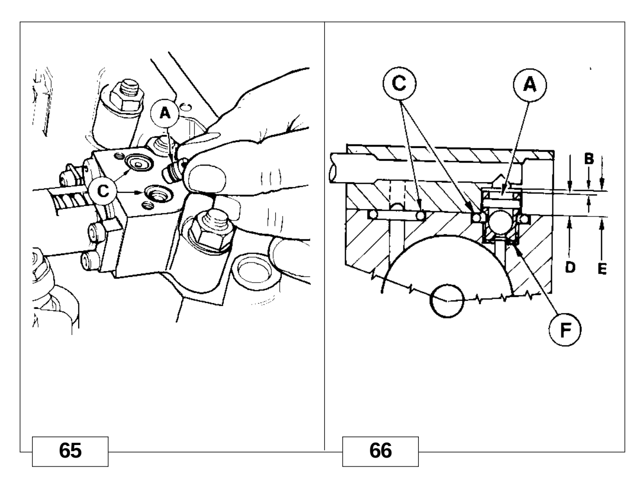


64

Tuyaux d'alimentation et embouts pour pompes/injecteur

Lorsque les tuyaux d'alimentation **A** sont enlevés avec les embouts **B**, faire attention à ce que les bagues **C** restent bien dans leurs sièges.

❍ Lors du remontage, serrer les vis des embouts avec un couple de 4 Nm.



65 66

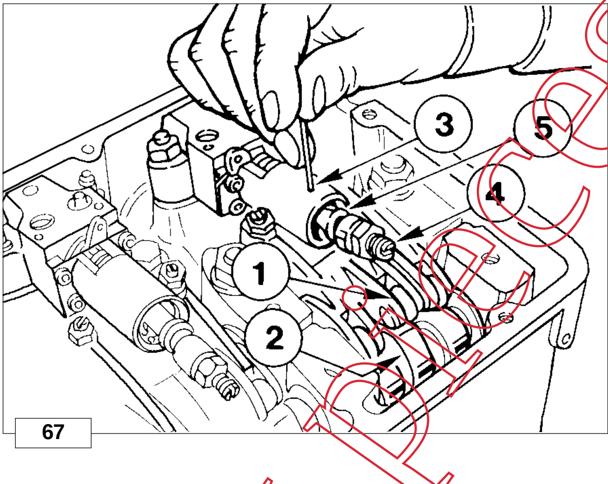
Soupape de non retour pompe/injecteur

La soupape de non retour **A** permet un arrêt immédiat du moteur à chaque fois que le stop est actionné.

Dimensions (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204		
B	**D**	**E**
1,0÷1,85	5,25÷6,0	7,0÷7,1
LDW 1204/T		
B	**D**	**E**
0,5÷1,15	5,95÷6,5	7,0÷7,1

Note: Si la valeur de **B** n'est plus ce qu'elle doit être, les deux bagues **C** ne subissent plus l'aplatissement nécessaire à garantir l'étanchéité; une éventuelle perte de carburant risque alors de polluer l'huile de lubrification avec pour conséquence l'endommagement du moteur. **F** = joint métallique.



67

Démontage de la pompe/injecteur

Lorsqu'il est nécessaire de démonter (non pas remplacer) la pompe injecteur, procéder de la façon suivante pour éviter de devoir contrôler de nouveau l'avance à l'injection:
Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le rouleau **1** se trouve sur le sommet de la came d'injection **2**; introduire alors une goupille dans l'orifice **3** et revenir sur le rayon base de l'arbre à cames.
De cette façon, le réglage de l'avance **4** reste étalonné .

Note: Si plusieurs pompes/injecteur doivent être démontées, les remonter (chacune avec leur propre poussoir **5**); avant de les remonter, lubrifier le poussoir aux deux extrémités avec de l'huile MOLYSLIP type AS COMPUND 40.



68

Groupe des culbuteurs

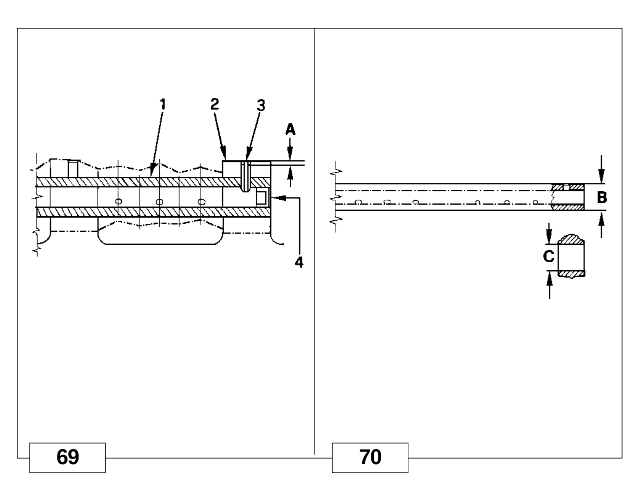
Dévisser les écrous des supports qui fixent le groupe des culbuteurs à la culasse.

❍ Lors du remontage, les serrer avec un couple de 40 Nm.

L'axe, creux en son centre pour permettre la lubrification, est clos à ses extrémités par deux bouchons.

Note: Il est possible de démonter le groupe des culbuteurs sans toucher les pompes/injecteur.





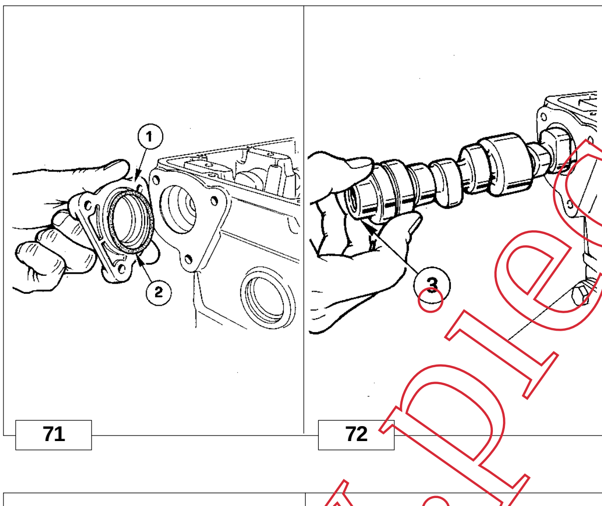
69 70

Axe des culbuteurs - Démontage et remontage

Pour sortir l'axe **1** du support **2**, il faut ôter la goupille **3** en la trépanant avec un foret de 4 mm.
Lors du remontage, introduire une nouvelle goupille et faire en sorte qu'elle soit enfoncée de **A** (0÷1 mm) par rapport à la surface du support.
Contrôler l'état d'usure de l'axe (diam. **B**) ainsi que celui des orifices des culbuteurs (diam. **C**).
Oter les bouchons de fermeture des extrémités **4** et nettoyer soigneusement l'intérieur.

Dimensions (mm):

	mm	C-B	C-B limite usure
A	0 ÷ 1,00		
B	17,989 ÷ 18,000	0,015 ÷ 0,041	0,090
C	18,015 ÷ 18,030		



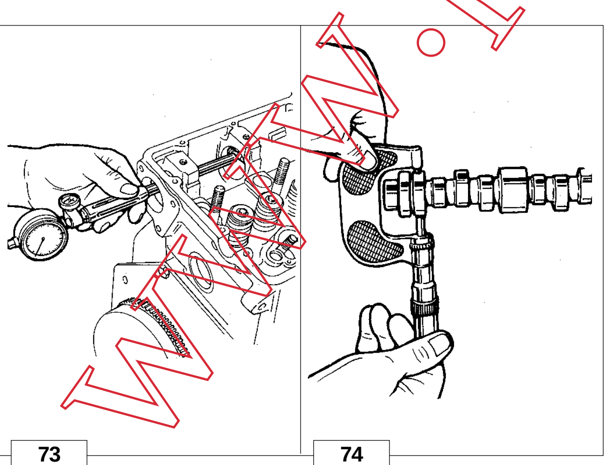
71 72

Arbre à cames - Démontage

Dévisser les vis et enlever le couvercle **1**.
Contrôler que la bague d'étanchéité **2** soit en bon état.
Oter le poussoir de la pompe d'alimentation.
Extraire l'arbre à cames en poussant et tournant.

Note: L'excentrique de commande de la pompe d'alimentation **3** ne fait pas partie intégrante de l'arbre à cames mais il est appliqué sur ce dernier et fixé par une vis.

❍ En cas de remplacement, serrer la vis de l'excentrique avec un couple de 80 Nm.



73 74

Arbre à cames - Contrôle du diamètre intérieur des logements et des portées

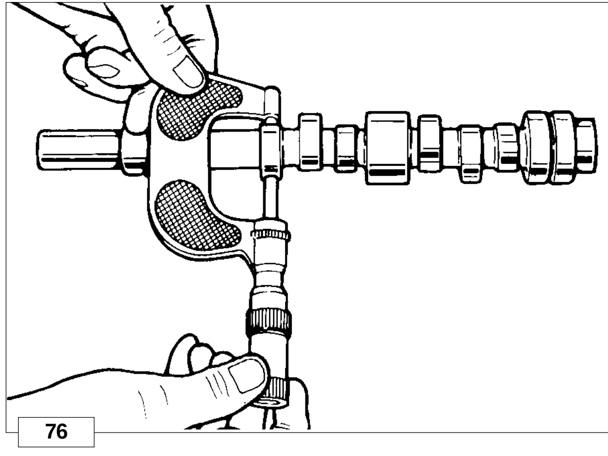
Mesurer les diamètres des logements avec un comparateur pour intérieurs et les portées de l'arbre à cames avec un micromètre pour extérieurs.

75

Arbre à cames et logements - Dimensions des portées (mm)

A	B	A-B	A-B limite usure
37,035 ÷ 37,060	36,975 ÷ 37,000	0,035 ÷ 0,085	0,170

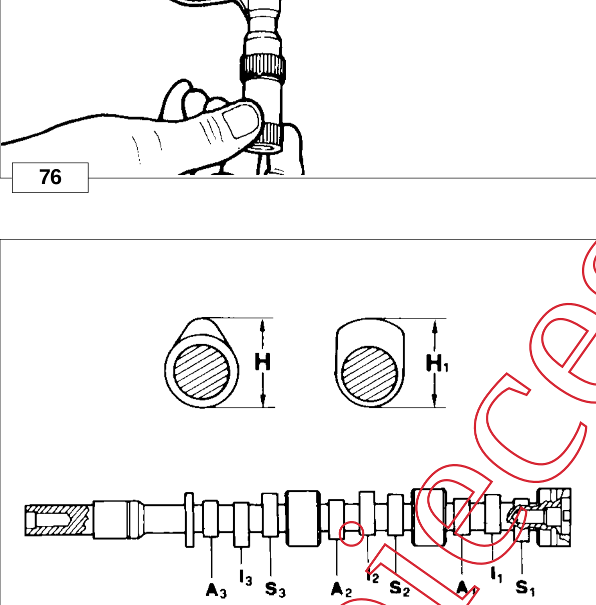
Note: Les diamètres des portées des arbres à cames et des logements correspondants ont la même valeur pour tous les moteurs de la série (LDW 502-602-702-903-1003-1204-1204/T-1404).



76

Contrôle de la hauteur des cames

Utiliser un micromètre pour extérieurs.



77

Hauteur cames admission, échappement et injection pour LDW 903

A1 = Admission 1er cyl.
A2 = Admission 2ème cyl.
A3 = Admission 3ème cyl.

I1 = Injection 1er cyl.
I2 = Injection 2ème cyl.
I3 = Injection 3ème cyl.

S1 = Echappement 1er cyl.
S2 = Echappement 2ème cyl.
S3 = Echappement 3ème cyl.

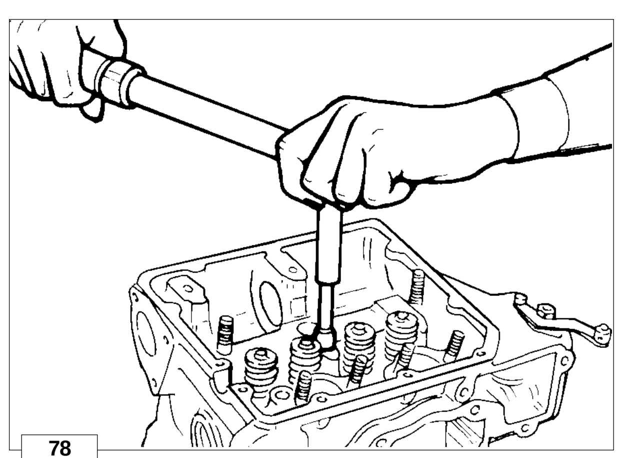
H =29,598÷29,650 mm (hauteur cames admission et échappement)
H1 = 28,948÷29,000 mm (hauteur cames injection)

Tous les moteurs de la série ont les cames d'admission, d'échappement (sauf LDW 1204/T) et d'injection avec la même hauteur de **H** et **H1**.

Pour 1204/T, **H** (admission) = 29,438÷29,490 mm,
H (échappement) = 29,778÷29,830 mm.

Si l'usure des cames dépasse de 0,1 mm la valeur minimum donnée de **H** et **H1,** remplacer l'arbre à cames.





78

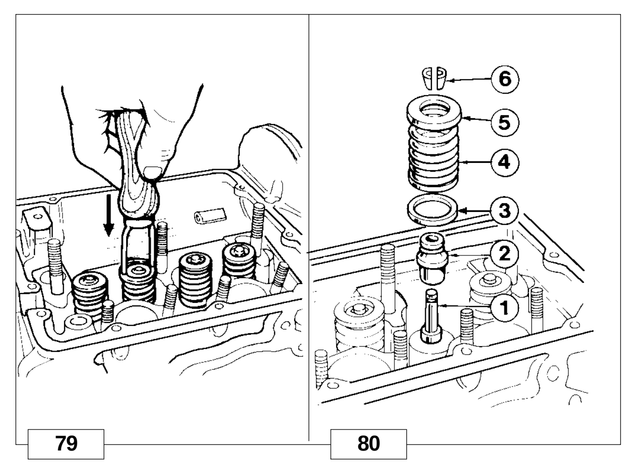
CULASSE - démontage

Important

Ne pas démonter à chaud pour éviter les déformations.

Si une déformation de plus de 0,10 mm est constatée, l'aplanir par rectification en éliminant au maximum 0,20 mm de métal.

➲ Voir page 57 pour le serrage de la culasse.

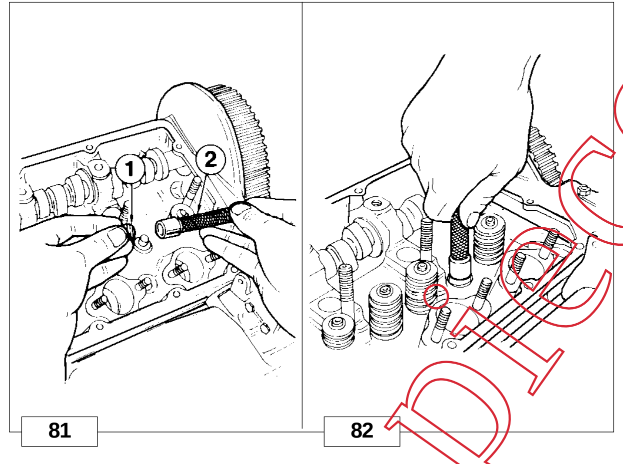


79 80

Soupapes

Pour démonter les soupapes, il faut enlever les demi-cônes, mettre une cale sous le champignon de la soupape et appuyer avec force sur la coupelle supporte-ressort supérieure (voir figure).

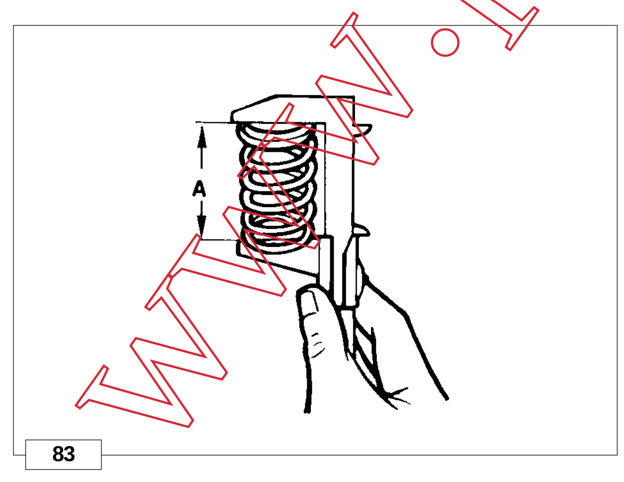
Légende:
1 Tige soupape
2 Joint d'étanchéité
3 Bague supporte-ressort inférieure
4 Ressort
5 Bague supporte-ressort supérieure
6 Demi-cônes



81 82

Démontage du joint d'étanchéité se trouvant dans les guides de soupapes

Pour éviter la déformation du joint d'étanchéité lors de son montage dans le guide soupape, l'introduire dans l'outil **2** réf. 7107-1460-047 et procéder comme indiqué sur la figure en s'assurant que le joint **1** repose sur son plan d'appui.



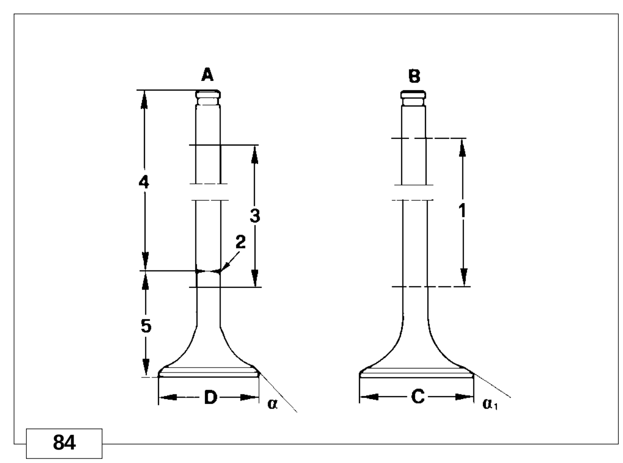
83

Ressorts des soupapes

Mesurer la longueur libre avec un pied à coulisse.

Longueur libre **A** = 46 mm.

Note: Si la dimension **A** est inférieure à 43,5 mm, remplacer le ressort.



84

Soupapes - Caractéristiques

Soupape d'échappement A
Tige et champignon sont faits de deux matériaux différents.

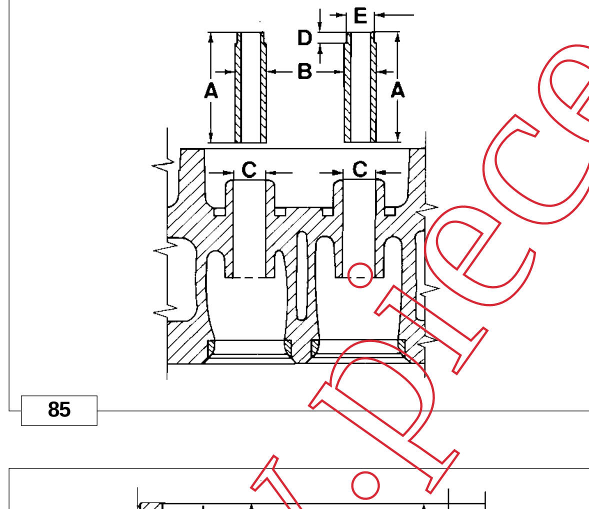
2 Tronçon soudé
3 Tronçon chromé
4 Tronçon de matériau: X 45 Cr Si 8 UNI 3992
5 Tronçon de matériau: X 70 Cr Mn NI N 216 UNI 3992

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	α
D	29,00	30,20	45° 30' ÷ 45° 45

Soupape d'admission B
Matériau: X 45 Cr Si 8 UNI 3992

1 = Tronçon chromé

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	α_1
C	33,00	34,40	60° 30' ÷ 60° 45'



85



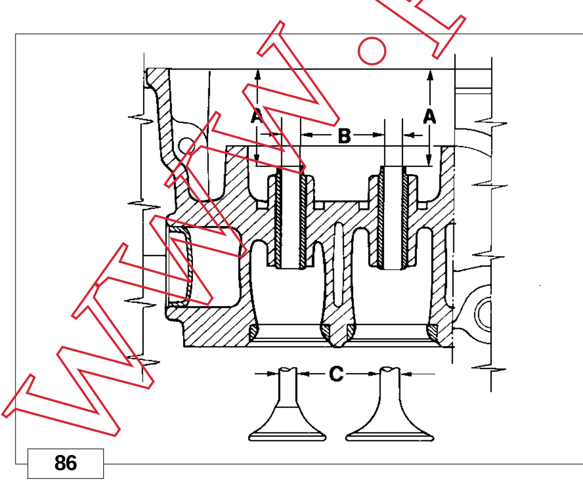
Guides soupapes et logements

Les guides d'admission et d'échappement sont tous les deux en fonte grise à matrice perlitique phosphoreuse et ils ont les mêmes dimensions:

Dimensions (mm)

A	B	C	D	E
36,4÷36,6	11,045÷11,054	11,000÷11,018	5,80÷6,20	9,75÷9,85

Note: Les guides ayant un degré de pré-finition, ils ne doivent plus être usinés après leur enfoncement.
Des guides soupapes avec diamètre extérieur **B** majoré de 0,5 mm sont prévus.



86

Guides soupapes - Montage

Enfoncer les guides avec un poinçon en tenant compte de la valeur de **A** par rapport au plan de la culasse.

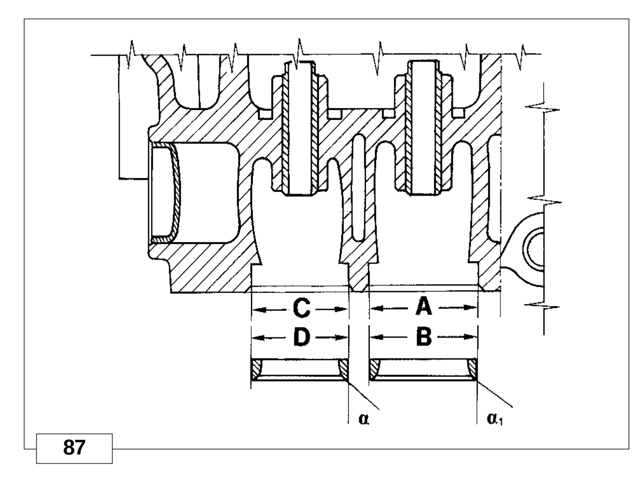
Dimensions (mm):

A	B	C
39,5 ÷ 40,0	7,005 ÷ 7,020	6,960 ÷ 6,990

Jeux (mm):

(**B-C**) = 0,015÷0,050 (**B- C**) limite usure = 0,10





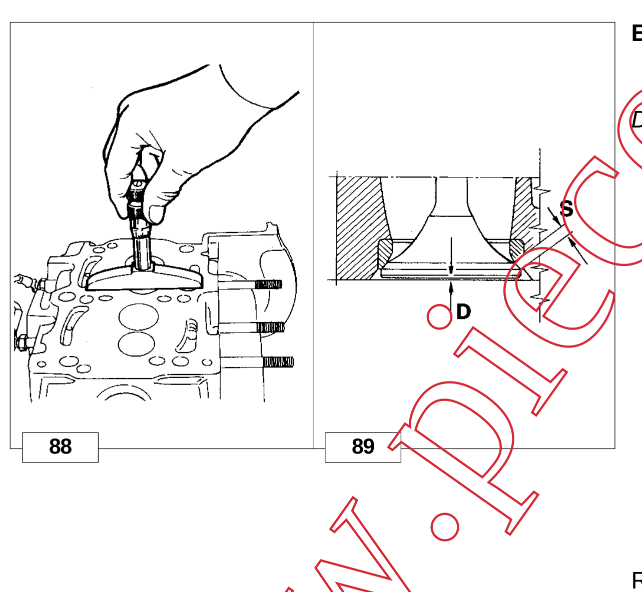
87

Sièges et logements des soupapes - Dimensions

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
	mm	α	α1
A	34,020÷34,045	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	34,106÷34,115		
C	30,020÷30,041		
D	30,108÷30,116		
LDW 702 - 1003 - 1404			
	mm	α	α1
A	35,220÷35,245	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	35,306÷35,315		
C	31,220÷31,241		
D	31,308÷31,316		

Enfoncer les sièges dans leurs logements

Note: Les sièges ayant un degré de pré-finition, ils ne doivent plus être usinés.



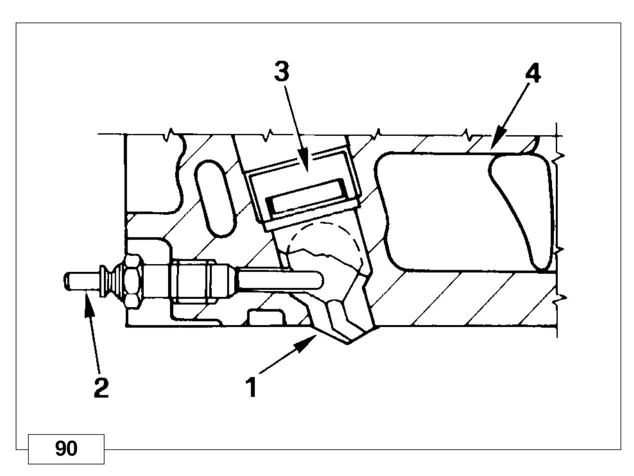
88 89

Emboîtement des soupapes et largeur d'étanchéité des sièges

Dimensions (mm):

LDW 502-602-903-1204-1204/T		
	mm	limite usure
D	0,5÷0,8	1,1
S	1,6÷1,7	2,0
LDW 702 - 1003 - 1404		
	mm	limite usure
D	0,7÷1,0	1,3
S	1,6	2,0

Roder les soupapes sur leurs sièges avec de la poudre émeri fine.
Après le rodage, contrôler l'emboîtement des soupapes **D** par rapport au plan culasse ainsi que la largeur d'étanchéité du siège **S**.



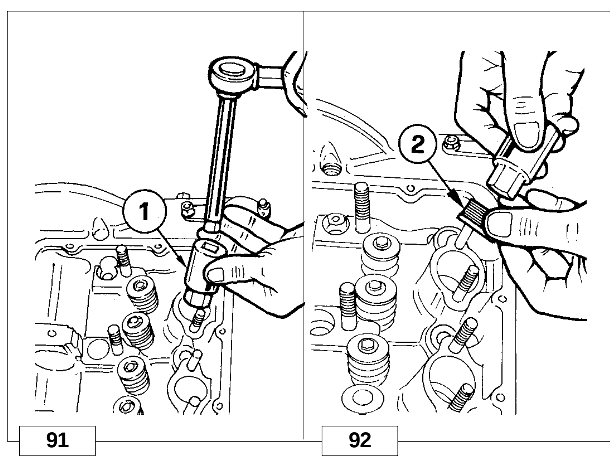
90

PRÉCHAMBRE DE COMBUSTION

Légende:

1 Préchambre de combustion
2 Bougie de préchauffage
3 Frette de fixation de la préchambre
4 Culasse

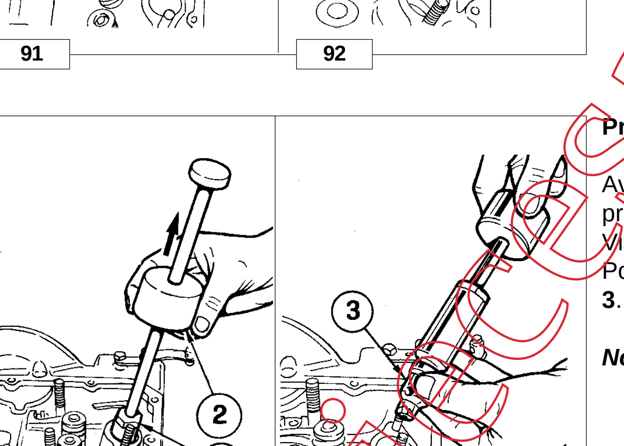
Le remplacement de la préchambre de combustion ne fait pas partie des opérations de réparation normales du moteur; cependant, dans le cas où la nécessité se présenterait, procéder comme suit.



91 92

Extraction de la frette de la préchambre de combustion

Avant de sortir la préchambre, il faut dévisser la frette qui la fixe à la culasse.
Utiliser la clé spécifique **1** réf. 7107-1460-027 et dévisser la frette **2**.

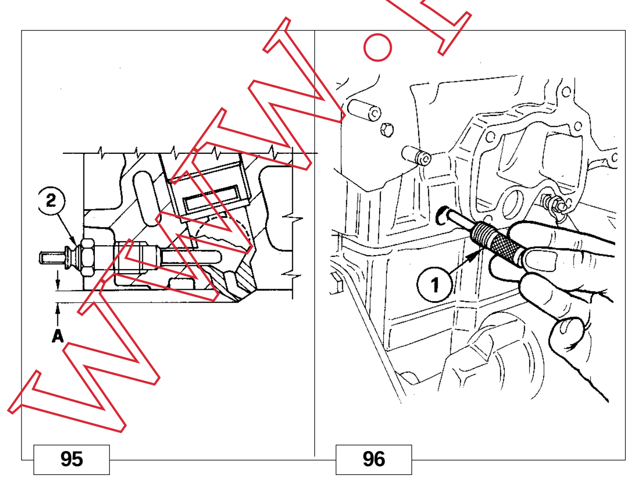


93 94

Préchambre de combustion - Extraction

Avant d'extraire la préchambre de combustion, ôter la bougie de préchauffage.
Visser l'outil **1** matr. 7107-1460-030 dans la préchambre.
Pousser le battant **2** vers le haut avec force et enlever la préchambre **3**.

Note: Les typologies des préchambres de combustion sont différentes pour les divers moteurs comme décrit ci-dessous.
- LDW 502
- LDW 602-903-1204-1204/T
- LDW 702-1003-1404.



95 96

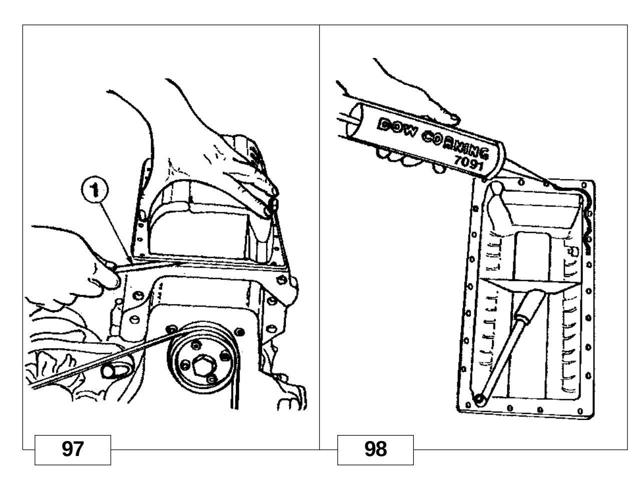
Préchambre de combustion - Remontage

Sur le côté, la préchambre possède un orifice dans lequel doit entrer la bougie de préchauffage **2.**
Lors du remontage, il faut orienter l'orifice de la préchambre vers celui de la bougie.
Pour être sûr que les deux orifices coïncident, introduire l'outil **1** réf. 7107-1460-031 dans l'orifice de la bougie.

❍ Lors du remontage, serrer la frette en deux temps:
1[er] serrage avec un couple de 100 Nm.
2[ème] serrage avec un couple de 180 Nm.

Contrôler le dépassement **A** qui doit être de 3,68÷4,1 mm.





97 98

Carter moteur, dépose

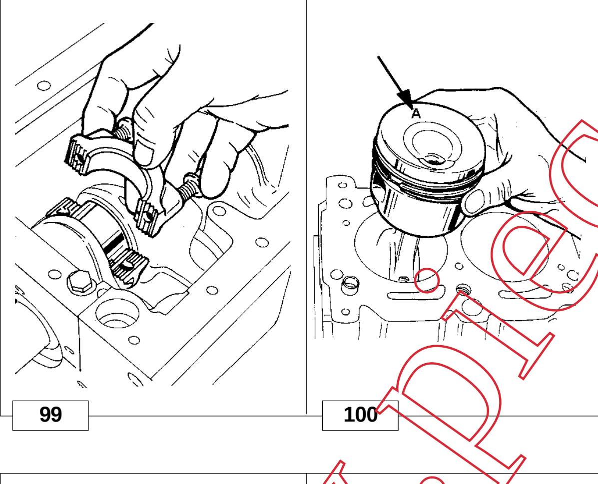
Danger - Attention

L'huile moteur épuisée peut être la cause de cancer de la peau si laissée fréquemment à contact pour des périodes prolongées.
Si le contact avec l'huile est inévitable, se laver les mains à l'eau et savon avec soin dès que possible.
Ne pas vidanger l'huile épuisée dans l'environnement, car elle a un haut niveau de pollution.

Oter les vis de fixation.
Introduire une lame **1** dans la zone des paliers avant et arrière.
Décoller le silicone des caoutchoucs d'étanchéité des paliers.
Lors du remontage, distribuer le silicone du type **" Dow Corning 7091"** comme sur la figure.

❍ Lors du remontage serrer les vis à 10 Nm.

Avant de procéder au démarrage du moteur s'assurer que :
1) le bouchon de vidange de l'huile du carter est serré correctement
2) d'avoir effectué le ravitaillement avec la quantité d'huile requise pour le moteur concerné (cf. page 26).

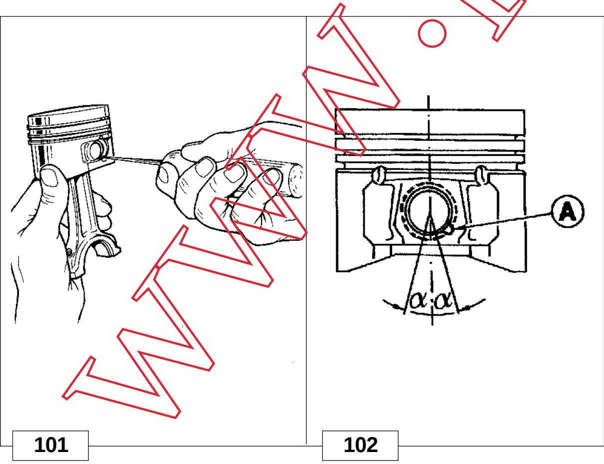


99 100

PISTON

Démonter le couvercle de la tête de bielle.
Enlever le groupe piston et bielle.

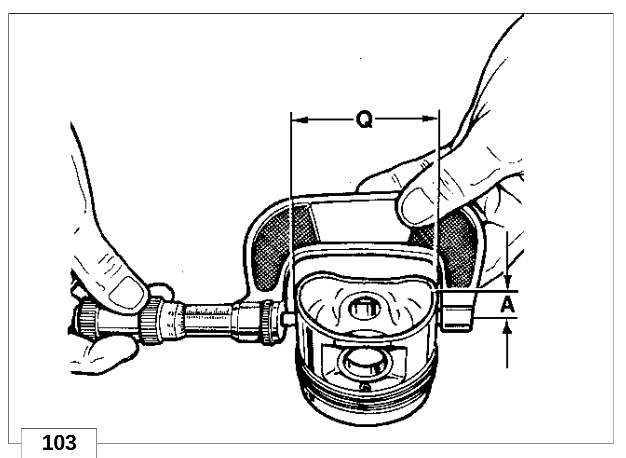
Note: Le piston du LDW 502 se différencie du piston du LDW 602 par la chambre de combustion.
Le piston du LDW 1204/T se différencie de celui du LDW 1204 par la niche de passage du pulvérisateur de refroidissement et par un insert dans la rainure du premier segment.
Pour les moteurs LDW 702-1003-1404 la chambre de combustion est de type Ricardo.



101 102

Démontage et remontage des circlips de l'axe

Extraire le circlips en utilisant un outil à pointe dans la gorge **A**.
Au moment du remontage introduire les circlips avec les pointes tournées vers le bas à l'intérieur des angles (**α** = 15°).



103

Piston, démontage et contrôle

Enlever les circlips et sortir l'axe, cf. la fig. 101.
Enlever les segments et nettoyer les rainures.
Mesurer le diamètre **Q** à la cote **A** de la base de la jupe (**A** = 9 mm).
Si l'usure du diamètre dépasse de 0,05 mm la valeur minimum indiquée, remplacer le piston et les segments.

Note: Les majorations prévues sont de 0,50 et de 1,00 mm.

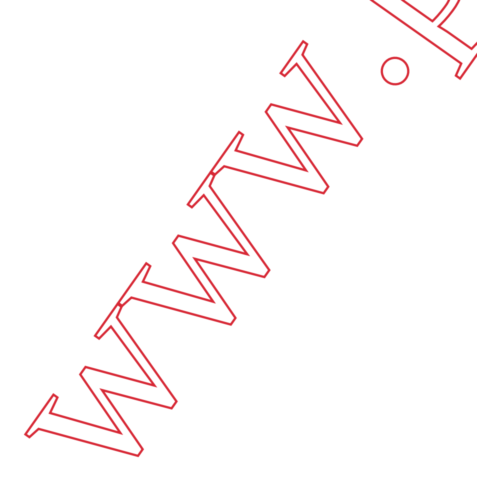
Piston, classe

Les pistons, selon leurs valeurs diamétrales sont divisés en classes : **A**, **B**, **C**. Ces références sont indiquées sur le ciel du piston (Cf. fig. 100).

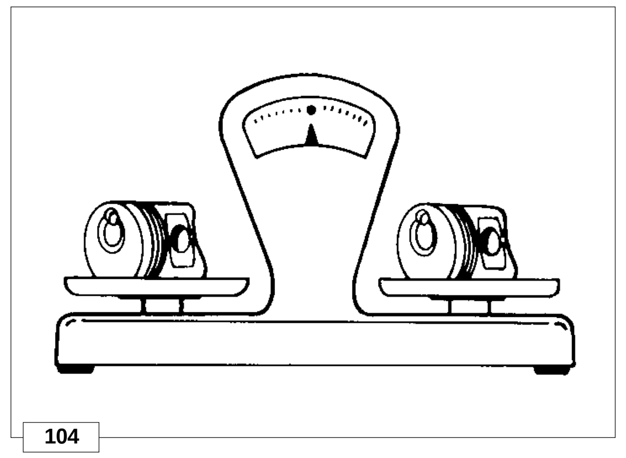
LDW 502-602-903-1204-1204/T			
Classe	**Ø Cilindres - mm**	**Ø Pistons - mm**	**Jeu - mm**
A	71,990÷72,000	71,930÷71,940	0,050÷0,070
B	72,000÷72,010	71,940÷71,950	
C	72,010÷72,020	71,950÷71,960	
LDW 702 - 1003 - 1404			
Classe	**Ø Cilindres - mm**	**Ø Pistons - mm**	**Jeu - mm**
A	74,990÷75,000	74,930÷74,940	0,050÷0,070
B	75,000÷75,010	74,940÷74,950	
C	75,010÷75,020	74,950÷74,960	

Fourniture des pistons :

Les piston de diamètre à la valeur nominale sont fournis seulement dans la classe **A**.
Les pistons majorés de 0,50 et 1,00 mm sont fournis avec la référence de la majoration sur le ciel :
Ø 72,5 - Ø 73 pour les moteurs LDW 502-602-906-1204-1204/T et Ø 75,5 - 76,0 pour les moteurs LDW 702-1003-1404.

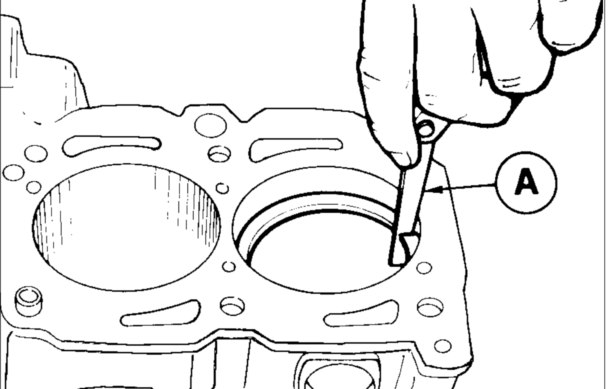





104

Pistons - Poids

Afin d'éviter les déséquilibres, il est nécessaire de peser les pistons avant de les remplacer.
La différence de poids ne doit pas dépasser 4 g.

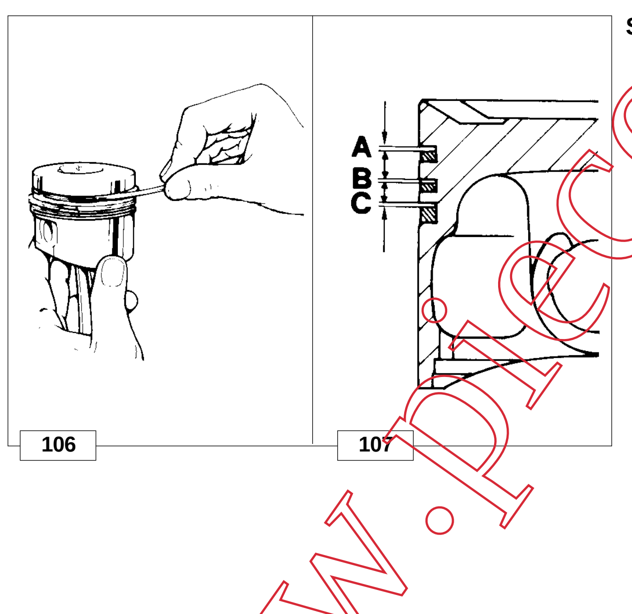


105

Segments - Distances entre les extrémités

Introduire chaque segment dans le cylindre et mesurer la distance entre les extrémités A.

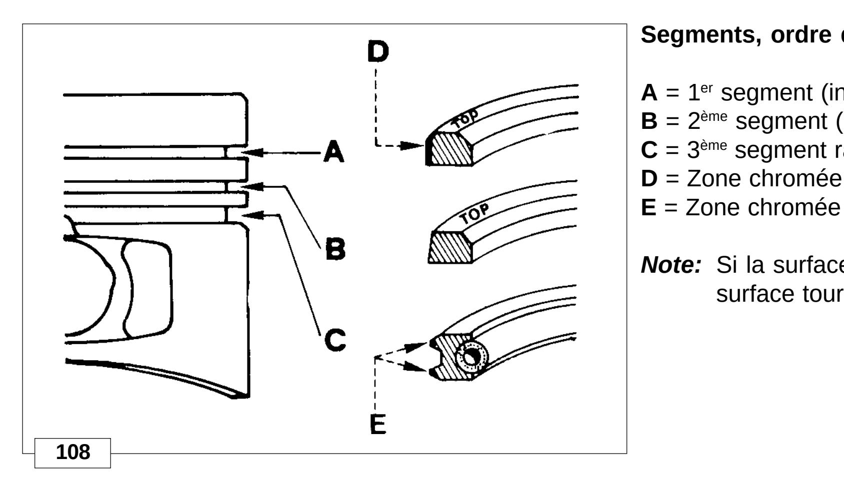
segments	A	limite usure
1°	0,25÷0,45	1.0
2°	0,25÷0.45	
3°	0,20÷0,45	



106 107

Segments, Jeux entre les rainures (mm)

A	0,090÷0,125
B	0.050÷0,085
C	0,040÷0,075

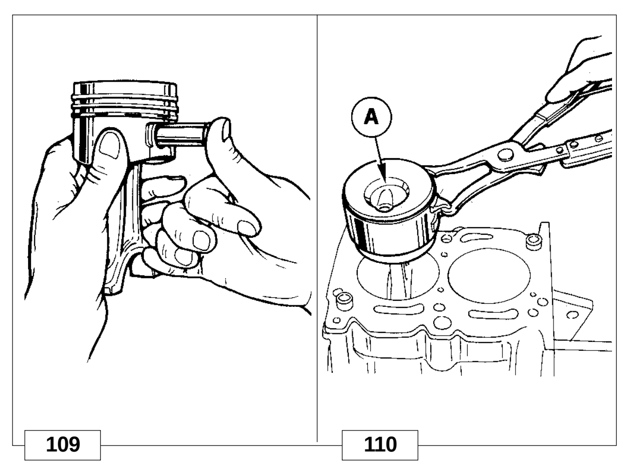


108

Segments, ordre de montage

A = 1er segment (intérieur conique et torsionnel)
B = 2ème segment (intérieur conique et torsionnel)
C = 3ème segment racleur
D = Zone chromée
E = Zone chromée

Note: Si la surface d'un segment porte une inscription, monter cette surface tournée vers le haut.



109 110

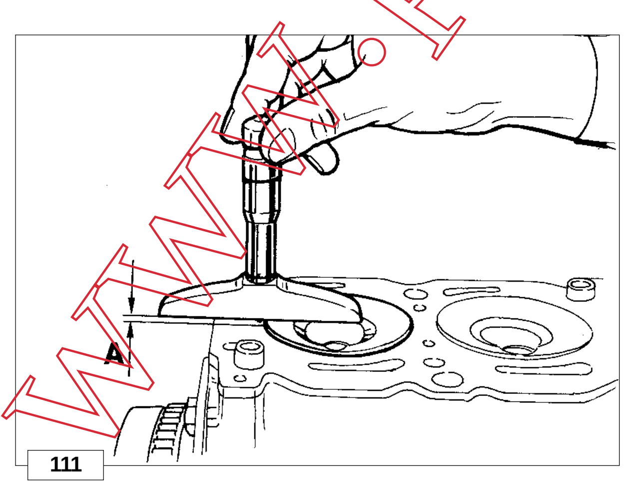
Piston - Remontage


Important

Avant le montage huiler l'axe, le piston, le cylindre et le coussinet de la tête de bielle.

Accoupler le piston avec la bielle en introduisant l'axe du piston, après l'avoir lubrifié, par une simple pression du pouce.
Introduire les deux bagues de blocage de l'axe du piston et s'assurer qu'elles soient bien logées dans leurs sièges (voir fig. 101).
Introduire le piston dans le cylindre en utilisant une pince serre-collier, de façon à ce que la chambre de combustion **A** aille se trouver directement sous la préchambre correspondante de la culasse.
Accoupler le groupe piston/bielle au vilebrequin.

➲ Voir Fig. 115-116 pour le serrage de la tête de bielle.

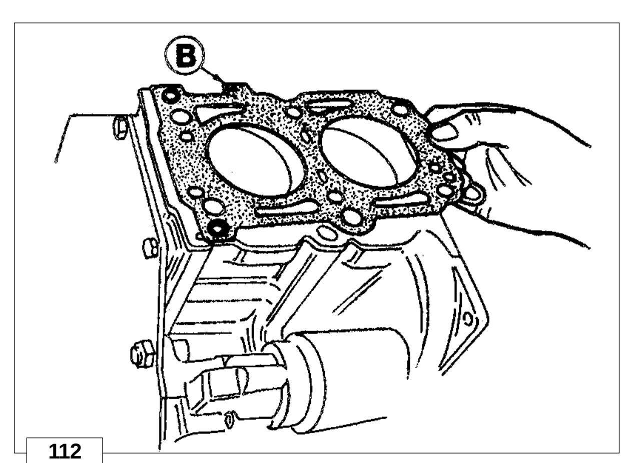


111

Dépassement du piston et jeu mort

Déterminer la valeur de **A** pour chaque piston en mesurant en 4 points différents et diagonalement opposés de la calotte du piston au plan du monobloc.
Pour la réalisation du jeu mort et donc choisir le joint de culasse il faut prendre en compte la valeur **A** du piston qui dépasse.





112

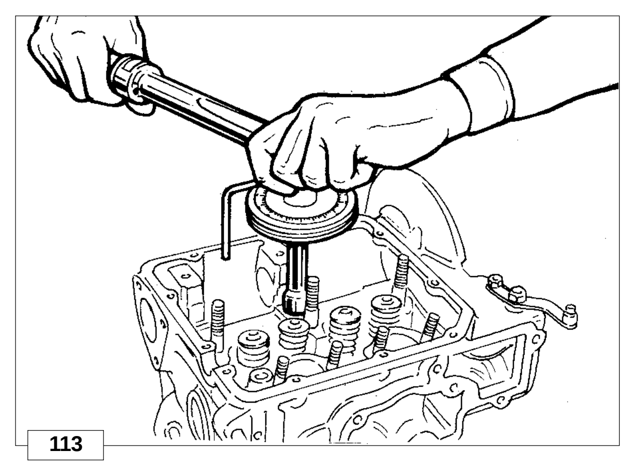
Joint de culasse

Important

Sortir le joint de culasse de son emballage uniquement au moment du montage.

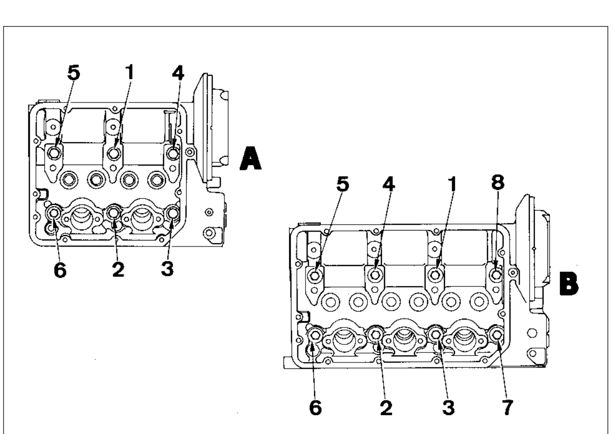
Dans le point **B** du joint il y a des petits trous qui indiquent son épaisseur.
Choisir le joint approprié en sachant qu'à chaque valeur de **A** dans le tableau correspond un joint avec : aucun trou, un trou, deux trous, ou bien pour le 1404 un cran, deux crans, trois crans.
La valeur de **A** se réfère à la figure 111.
Remplacer le joint chaque fois qu'il faut démonter la culasse.

LDW 502 - 602 - 903		
A (mm)	**Nombre crans**	**Espace mort**
0.97÷1.06	aucun trou	0.39÷0.48
1.07÷1.16	un trou	
1.17÷1.25	deux trous	0.40÷0.48
LDW 1204 - 1204/T		
A (mm)	**Nombre crans**	**Espace mort**
0.97÷1.06	aucun trou	0.39÷0.48
1.07÷1.16	un trou	
1.17÷1.25	deux trous	0.40÷0.48
LDW 702 - 1003		
A (mm)	**Nombre crans**	**Espace mort**
0.82÷0.91	aucun trou	0.54÷0.63
0.90÷1.01	un trou	
1.02÷1.10	deux trous	0.55÷0.63
LDW 1404		
A (mm)	**Nombre crans**	**Espace mort**
0.82÷0.91	un cran	0.52÷0.61
0.92÷1.01	deux crans	
1.02÷1.10	trois crans	0.53÷0.61


113

Serrage de la culasse

Utiliser une clé dynamométrique équipée d'un outil pour serrages angulaires.
Mesurer la longueur de chaque vis (longueur normale = 89,5÷90,5 mm); si elle dépasse 92 mm, remplacer la vis.
Procéder comme suit.



114

Phases de serrage de la culasse pour LDW 502-602-702-903-1003

Important

Une fois que l'opération de serrage de la culasse a été exécutée correctement, il n'est pas prévu de resserrer celle-ci si ce n'est en cas d'un nouveau démontage.
Avant montage il est conseillé de lubrifier la tige et le dessous de la tête des vis avec de l'huile SPARTAN SAE 460.

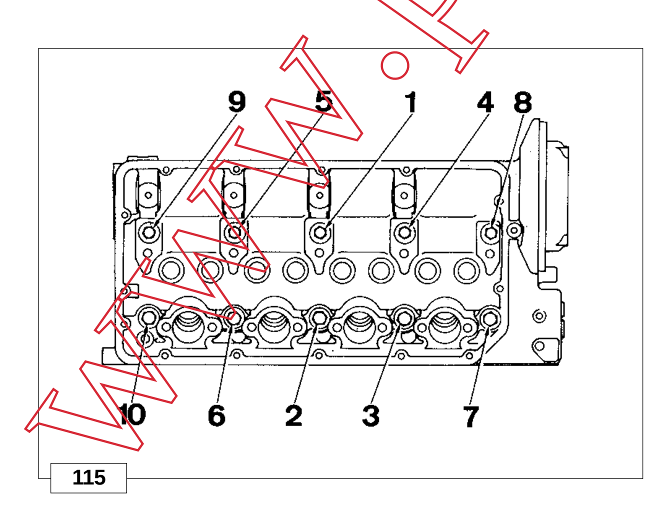
A = Pour LDW 502-602-702
B = Pour LDW 903-1003

Les boulons doivent être serrés en deux phase en suivant l'ordre numérique indiqué sur la figure:

1ère phase = 50 Nm
2ème phase = Effectuer une rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.
3ème phase = Effectuer une autre rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.

Pour LDW 502 avec carter moulé sous pression (aluminium):

Avec boulons de serrage de la culasse **H**: **1ère** phase = 60 Nm
Avec boulons **8,8**: **1ère** phase = 40 Nm
2ème phase = Tourner la clé dans le sens des aiguilles d'une montre de 90°.
3ème phase = Continuer à tourner la clé dans le sens des aiguilles d'une montre de 90°.



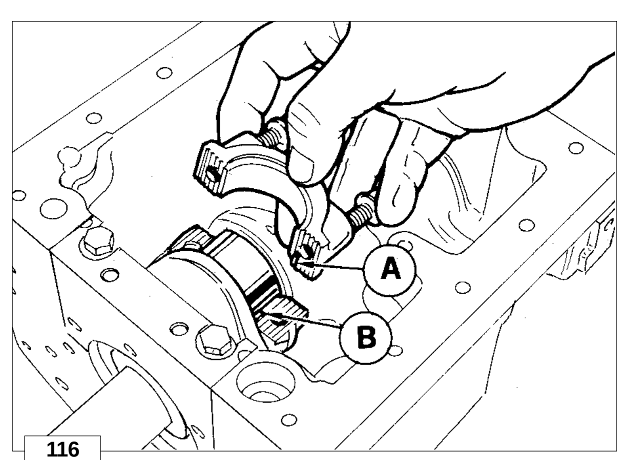
115

Phases de serrage de la culasse pour LDW 1204-1204/T-1404

Les boulons doivent être serrés en deux phase en suivant l'ordre numérique indiqué sur la figure:

1ère phase = 50 Nm
2ème phase = Effectuer une rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.
3ème phase = Effectuer une autre rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.





116

BIELLE

Prudence - Avertissement

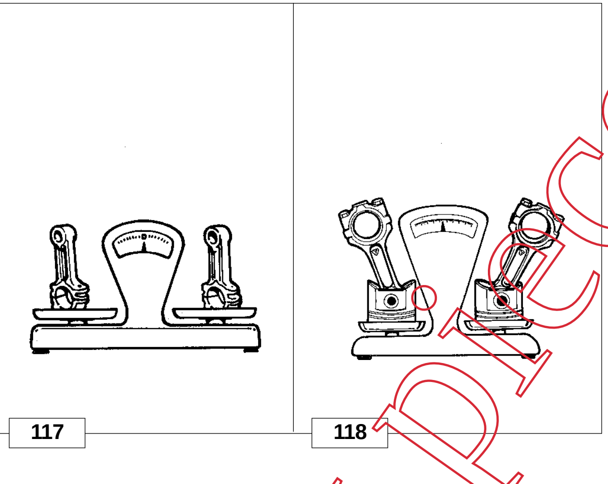
Pendant le montage des coussinets de la tête de bielle il est recommandé de nettoyer soigneusement les pièces et de lubrifier abondamment pour éviter les grippages au premier démarrage.

Coussinet tête de bielle

Après d'avoir découplé la bielle du vilebrequin, effectuer les contrôles suivants.
Lors du remontage, les deux entailles de centrage **A** et **B** doivent se trouver du même côté.

❍ Serrer les vis du couvercle tête de bielle simultanément avec un couple de 40 Nm.

Note: Le coussinet de tête de bielle est fourni aussi bien à la valeur nominale qu'avec cote diminuée de 0,25 et 0,50 mm. Dans le moteur LDW 502 avec carter moteur en alliage léger, la bielle est en aluminium et elle est sans coussinet de pied ni de tête de bielle.



117 118

Bielle - poids

Pour éviter les déséquilibres, il est nécessaire de peser les bielles avant de les remplacer.
La différence de poids ne doit pas dépasser 10 g.
Il est possible de peser la bielle, le piston et l'axe pré-assemblés ; la différence de poids ne doit pas dépasser 14 g.



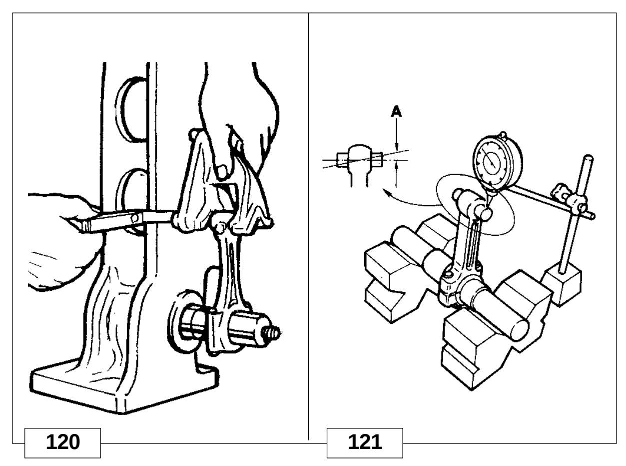
119

Bielle avec coussinets et axe

Dimensions (mm):

A	= 126,48÷126,52	
	= 106,98÷107,02	(pour LDW 502)
B	= 18,015÷18,025	
	= 20,015÷20,025	(pour LDW 702-1003-1204/T-1404)
C	= 40,021÷40,050	(avec coussinet serré à 40 Nm)
D	= 17,996÷18,000	
	= 19,996÷20,000	(pour 702-1003-1204/T-1404)
E	= 50,900÷51,100	
	= 54,000÷55,100	(pour 702-1003-1204/T-1404)
(B-D)	= 0,015÷0,039	**(B-D)** limite usure = 0,060

Note: Lorsque l'on enfonce le coussinet du pied de bielle, s'assurer que les deux orifices de lubrification coïncident.

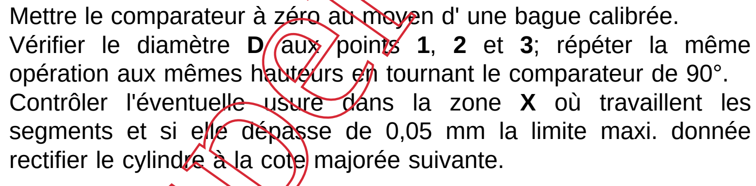


120 121

Alignement bielle

Utiliser un pied à coulisse avec plan de comparaison ou un comparateur comme sur la figure.
Contrôler l'alignement des axes en utilisant l'axe du piston; le jeu **A** = 0,015 mm; limite 0,030 mm.
De petites déformations peuvent être corrigées sous une presse en agissant avec des pressions progressives.



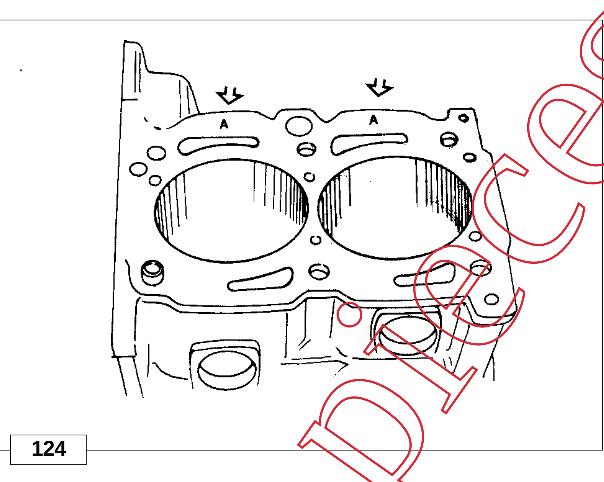


122 123

CYLINDRES

Mettre le comparateur à zéro au moyen d' une bague calibrée.
Vérifier le diamètre **D** aux points **1**, **2** et **3**; répéter la même opération aux mêmes hauteurs en tournant le comparateur de 90°.
Contrôler l'éventuelle usure dans la zone **X** où travaillent les segments et si elle dépasse de 0,05 mm la limite maxi. donnée rectifier le cylindre à la cote majorée suivante.

72,000 mm pour moteurs LDW 502-602-903-1204-1204/T
75,000 mm pour moteurs LDW 702-1003-1404.

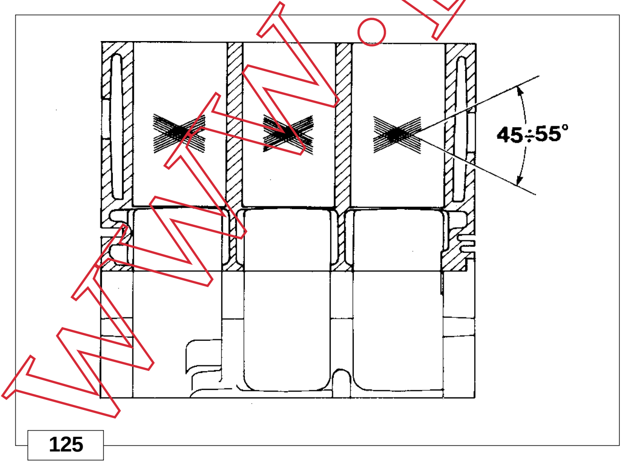


124

Classe des cylindres

Les repères des classes des cylindres (**A,B,C**) sont gravés à l'intérieur même du piston alors que ceux des cylindres se trouvent sur le bloc moteur aux points indiqués par les flèches (voir figure).

Note: Pour le moteur LDW 502 avec carter moteur en aluminium, il est possible de rectifier les cylindres en fonte normalement aux cotes majorées de 0,5 et 1,0 mm.
Il n'est pas prévu de remplacer les cylindres.



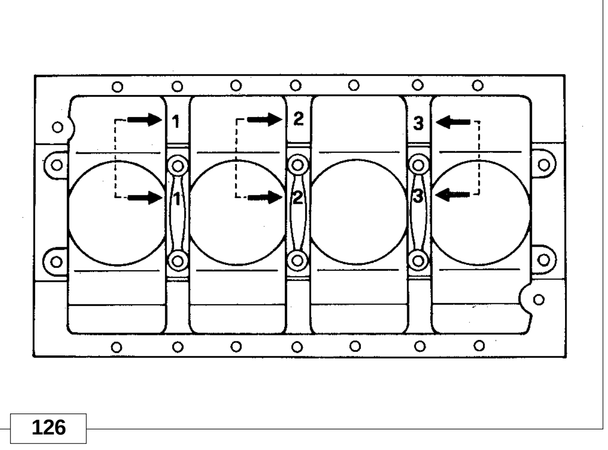
125

Rugosité des cylindres

Prudence - Avertissement
Il est interdit de repasser les surfaces internes des cylindres avec de la toile émeri.

L'inclinaison des traces croisées d'usinage doit être comprise entre 45° et 55°: elles doivent être uniformes et nettes dans les deux directions.
La rugosité moyenne doit être comprise entre 0,5 et 1 µm.
Toute la surface du piston intéressée par le contact avec les segments doit être usinée avec la méthode plateau.



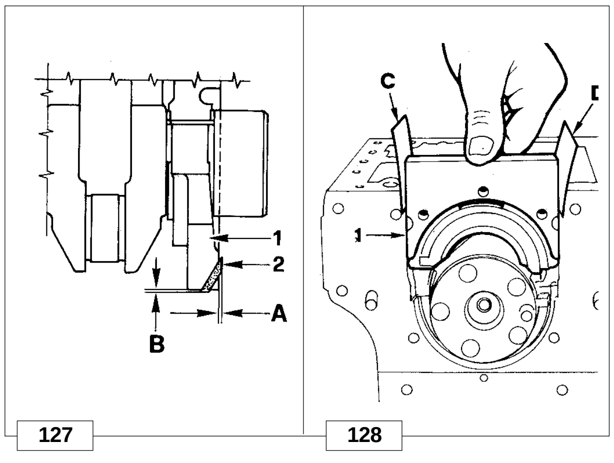


126

Paliers centraux

Les couvercles des paliers centraux sont marqués avec des références qui peuvent être des numéros comme sur la figure ou bien des poinçonnages.
Les mêmes références sont indiquées sur le carter moteur.
Accoupler les couvercles portant les mêmes numéros et qui sont du même côté; dans tous les cas, faire référence aux deux encoches de centrage du coussinet qui doivent se trouver du même côté.

❍ Serrer les boulons simultanément avec un couple de 60 Nm.



127 128

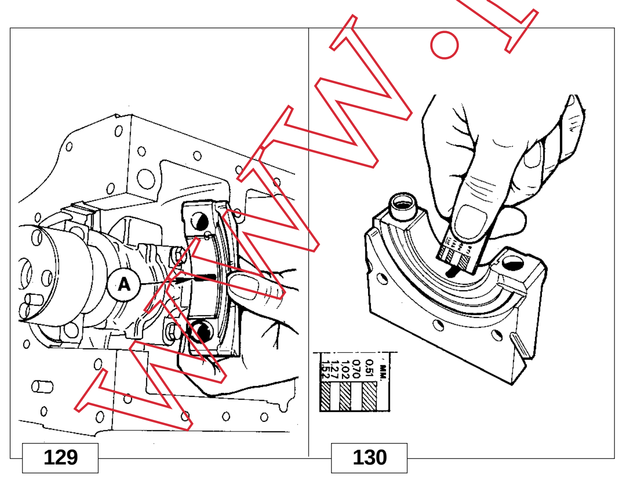
Paliers avant et arrière

Important
Avant le serrage définitif et après serrage contrôler avec une barre rectifiée la coplanarité entre les plans.

Lors du remontage du palier arrière **1**, remplacer les joints en caoutchouc latéraux **2** en tenant compte du fait que les dépassements **A** et **B** du palier doivent être de 0,5÷1.0 mm; couper l'éventuel surplus.
Procéder de la même façon avec le palier avant.
Pour introduire les paliers dans le carter moteur, interposer entre leurs surfaces deux lamelles en acier **C** et **D** de 0,1 mm d'épaisseur, réf. 7107-1460-053.

❍ Serrer les boulons avec un couple de 60 Nm.

Note: Il est conseillé de mettre quelques gouttes de produit scellant au silicone sur le plan de coupe du joint **2**.



129 130

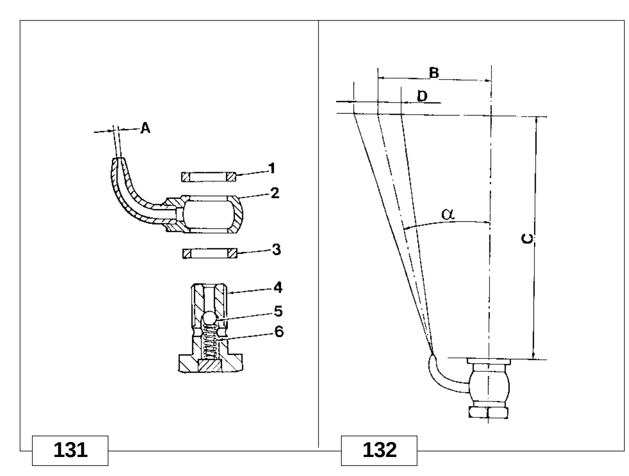
Contrôle du jeu entre les coussinets et les portées de palier

Utiliser du fil calibré **A** type "Perfect Circle Plastigage" et le mettre avec un peu de graisse au centre du demi-coussinet.

❍ Serrer les boulons avec un couple de 60 Nm.

Relever la valeur du jeu en contrôlant l'écrasement du fil au moyen de la règle graduée fournie avec le fil que l'on trouve habituellement dans le commerce.

➲ Pour les valeurs des jeux entre les portées de palier, les portées des boutons de manivelle et les coussinets correspondants, voir page 64.



131 132

Pulvérisateurs de refroidissement des pistons

Prudence - Avertissement

Le piston possède un orifice lui permettant, lors de son mouvement du haut en bas et vice versa, de ne pas entrer en contact avec le pulvérisateur.
Au remontage du pulvérisateur, le positionner de telle sorte qu'il se trouve bien au centre de l'orifice lors du passage du piston.

On les trouve dans le moteur suralimenté LDW 1204/T et ils sont placés près des paliers.

Légende:

1 Rondelle
2 Pulvérisateur
3 Rondelle
4 Raccord (serrer à 12 Nm)
5 Soupape (pression ouverture =1÷1.2 bar)
6 Ressort

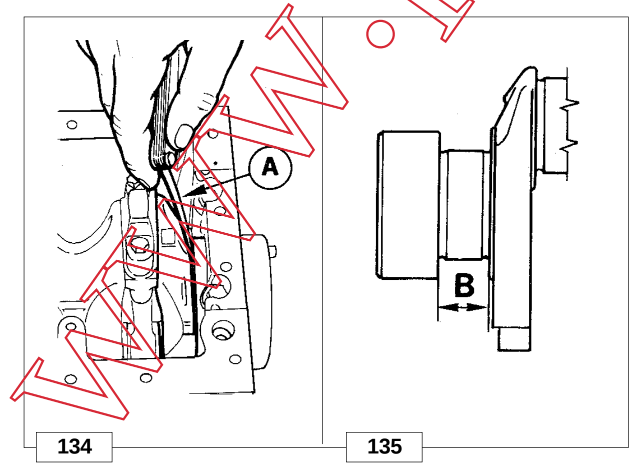
Caractéristiques (mm):

A	B	C	D	α
0,80÷0,85	34	150	16	5°

133

Demi-bagues d'épaulement

Mettre un peu de graisse de façon à ce qu'elles restent dans leur logement pendant le montage.
Les demi-bagues doivent être montées avec les rainures **A** placées comme sur la figure.
Epaisseur demi-bagues = 2,31÷2,36 mm; elles sont fournies comme pièces de rechange avec des cotes majorées de 0,1 et 0,2 mm.



134 135

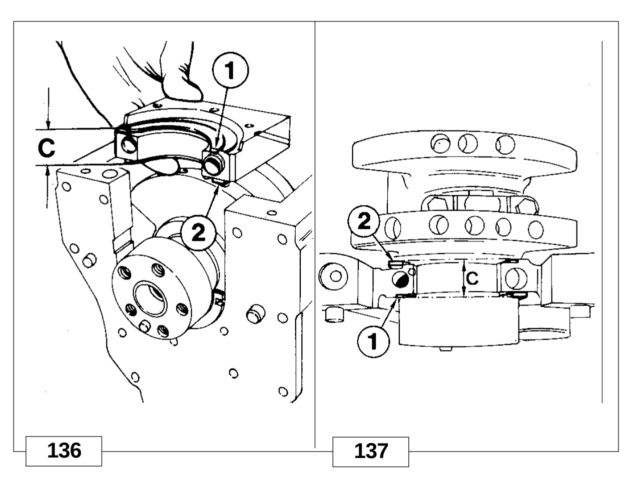
Jeu axial du vilebrequin

Après avoir serré les paliers, mesurer le jeu axial **A** entre l'épaulement du vilebrequin côté volant et les demi-bagues du palier.

Rif.	Jeu	limit
A mm	0,130÷0,313	0,5
B mm	23,05÷23,10	23,50

Si le jeu n'est pas compris entre les valeurs données, contrôler la valeur de **B** et monter éventuellement des demi-bagues à cote majorée.





136 137

Demi-bagues d'épaulement, cotes majorées

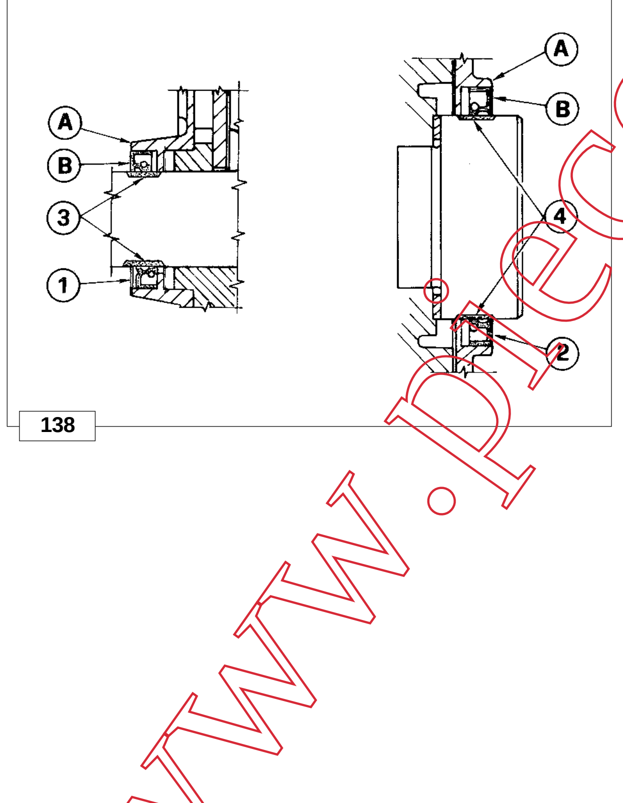
Dimensions (mm):

	C	B**	A*
Std	22,787÷22,920	23,050÷23,100	0,130÷0,313
1ª	22,987÷23,120	23,250÷23,300	
2ª	3,087÷23,220	23,350÷23,400	
3ª	23,187÷23,320	23,450÷23,500	

* **A** de fig. 134.
** **B** de fig. 135.

En rectifiant **B** selon les données du tableau, il est possible de monter les demi-bagues suivantes:

1ère majoration: Demi-bagues **1** et **2** +0,10 mm sur les deux côtés du support
2ème majoration: Demi-bagues **1** et **2** +0,10 mm d'un côté du support et +0,20 mm de l'autre côté
3ème majoration: Demi-bagues **1** et **2** +0,20 mm sur les deux côtés du support



138

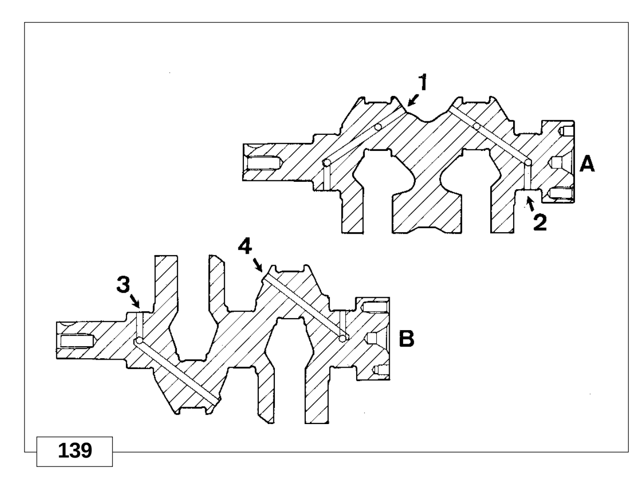
Bagues d'étanchéité à l'huile avant et arrière du vilebrequin

Prudence - Avertissement
Les bagues peuvent s'endommager si la température ambiante est inférieure à -35°C.

La bague d'étanchéité à l'huile avant **1** est introduite dans le couvercle de la pompe à huile et la bague arrière **2** se trouve dans la bride côté volant.
Si elles sont déformées, durcies ou abîmées, les remplacer.

Pour effectuer leur remplacement:
- Nettoyer soigneusement leur logement
- Tremper les bagues dans de l'huile moteur pendant environ une demi-heure.
- Les enfoncer dans leur logement avec un tampon en exerçant une pression uniforme sur toute la surface frontale; faire en sorte que les deux surfaces **A** et **B** se trouvent sur le même plan.
- Remplir l'intérieur avec de la graisse et lubrifier la lèvre d'étanchéité avec de l'huile dense.

Note: Si une perte d'huile apparaît dans la zone d'étanchéité des bagues **3** et **4** (zones trempées du vilebrequin) avant d'effectuer la révision du moteur, il est possible de remédier à cet inconvénient en remplaçant les bagues et en les poussant vers l'intérieur de 2 mm de plus que celles qui étaient montées auparavant.
Si les bagues sont noires, cela signifie que les zones **3** et **4** du vilebrequin sont trempées; dans ce cas, il est nécessaire de remonter des bagues de même couleur.
Si les bagues sont marron, les zones **3** et **4** ne sont pas trempées et il faut remonter des bagues marron.



139

Conduits de lubrification du vilebrequin

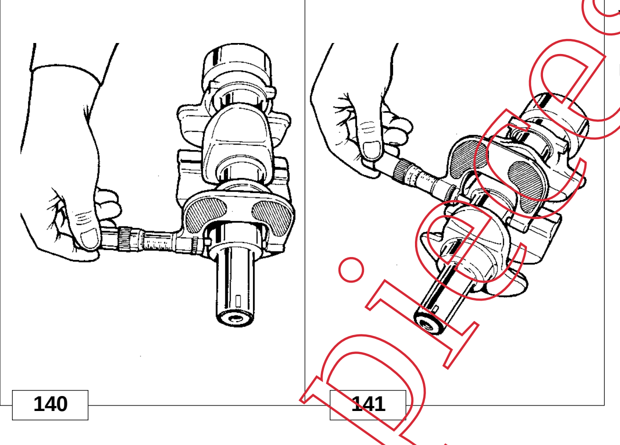
Danger - Attention
Si vous utilisez l'air comprimé pendant les opérations de réparation, portez des lunettes de protection.

A = Vilebrequin LDW 502
B = Vilebrequin LDW 602-702

Mettre le vilebrequin dans un bain de pétrole.
Oter les bouchons et nettoyer les conduits **1** et **2** ou bien **3** et **4** avec un objet pointu et souffler dedans avec de l'air comprimé.
Remettre les bouchons dans leur logement et vérifier l'étanchéité.

Note: Le vilebrequin pour LDW 502 avec carter moteur en aluminium n'est pas interchangeable avec celui avec carter moteur en fonte.




140 141

Contrôle des diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin

Utiliser un micromètre pour extérieurs.

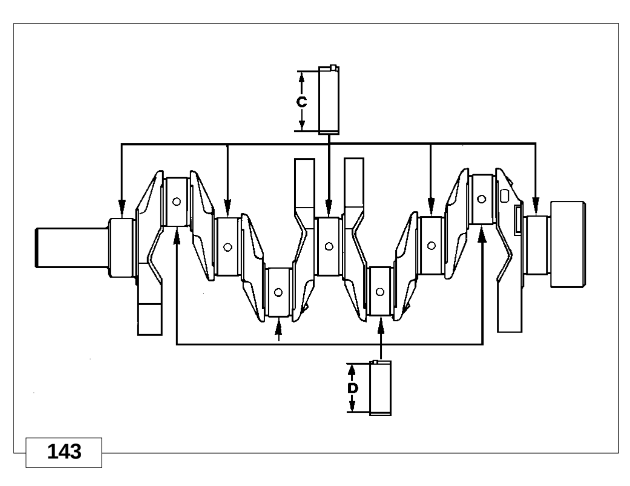
A
B
142

Diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin

Dimensions:

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rèf.	**Tolérance**	**limit usure**
A (mm)	47,984÷48,000	47,900
B (mm)	39,984÷40.000	39,900
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rèf.	**Tolérance**	**limit usure**
A (mm)	50,981÷51,000	50,900
B (mm)	39,984÷40.000	39,900





143

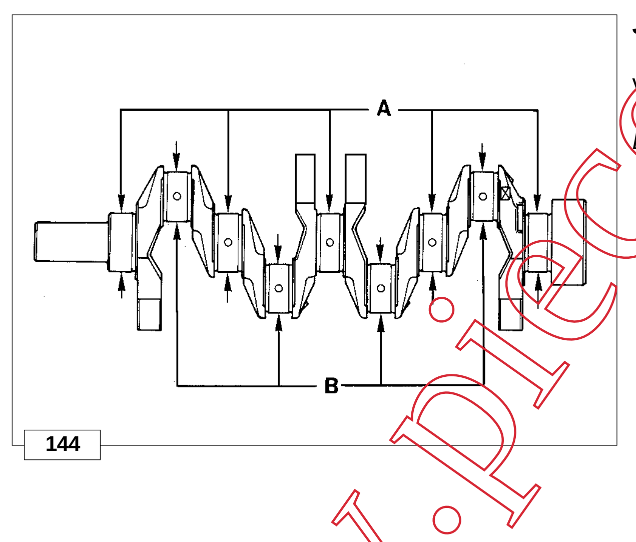
Diamètres intérieurs des coussinets de palier et des manetons de vilebrequin

Dimensions (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rèf.	**Tolérance**	**limit usure**
C (mm)	48,016÷47,984	48,055
D (mm)	40,021÷40,050	40,100
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rèf.	**Tolérance**	**limit usure**
C (mm)	51,023÷51,059	51,098
D (mm)	40,021÷40,050	40,100

Les dimensions indiquées se réfèrent à des coussinets serrés.

➲ Voir fig. 116 et 126 pour le couple de serrage.



144

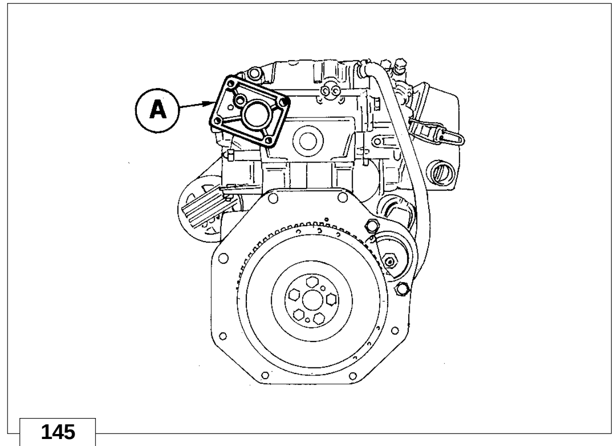
Jeux entre coussinets et tourillons correspondants

voir fig. 143, 144.

Dimensions (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rif.	**Jeu**	**limit usure**
C-A (mm)	0,022÷0,074	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rif.	**Jeu**	**limit usure**
C-A (mm)	0,023÷0,078	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130

Note: Il est prévu des coussinets de bielle et de vilebrequin avec des diamètres internes minorés de 0,25 et 0,50 mm.

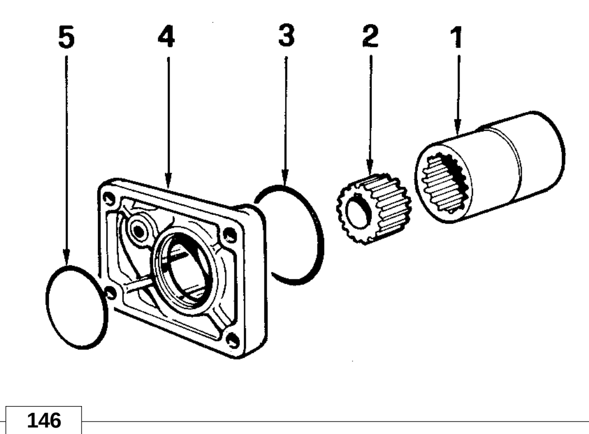


145

Prise de force pompe hydraulique

A = Troisième prise de force

Il est possible de monter une pompe hydraulique 2P avec bridage Bosch et une du type 1PD sur la troisième prise de force.
Il est possible d'obtenir une puissance de la troisième prise de force de 7 kW, correspondant à un couple de 37 Nm à 3600 tours/min (tours moteur) .
Le rapport de transmission entre tours moteur/tours pompe est 1:0,5.



146



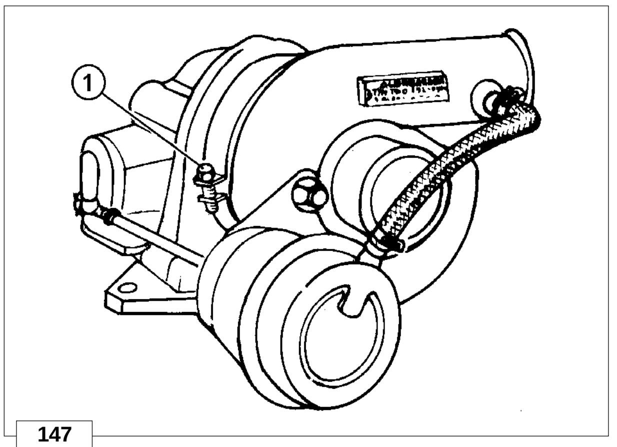
Pièces composant la troisième prise de force

1 Manchon cannelé
2 Pignon denté
3 Bague d'étanchéité
4 Bride pour pompe hydraulique 1 PD
5 Bague d'étanchéité

Note: Le manchon **1** comprend aussi l'excentrique de commande de la pompe d'alimentation du carburant. Il est fixé avec la même vis que l'excentrique standard, son couple de serrage est de 80 Nm + 90°.

❍ Serrer le pignon **2** sur la pompe hydraulique à 45 Nm.





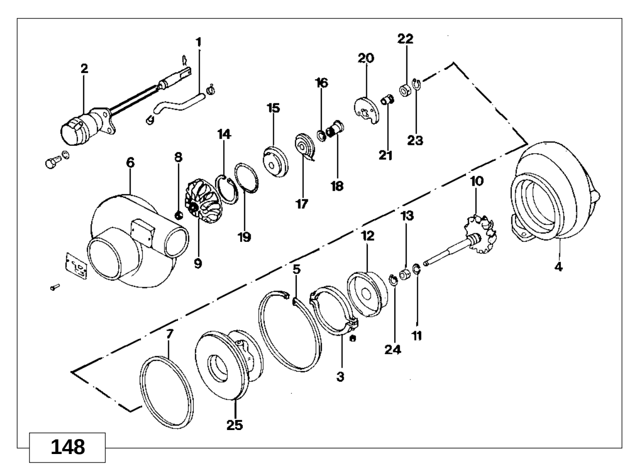
147

TURBOCOMPRESSEUR

Deux versions sont installées sur le moteur 1204/T:

Type TD 025 03C 2.8 pour réglages à 3600 tr/min
Type TD 025 03C 2.0 pour réglages à 3000 tr/min.





148

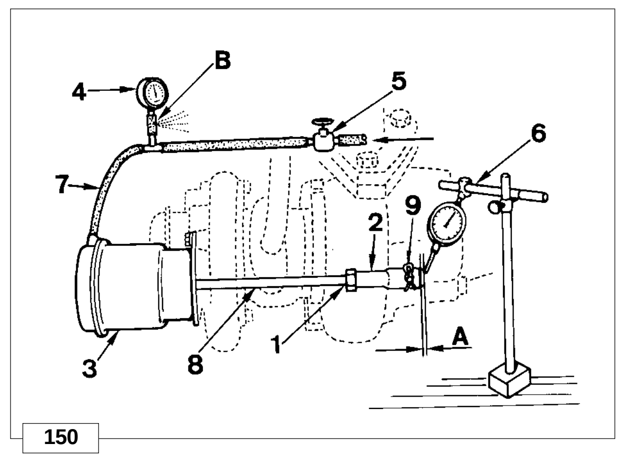
Pièces composant le turbocompresseur

1 Tuyau flexible
2 Disp. actionneur
3 Collier
4 Corps turbine
5 Circlip
6 Colimaçon compresseur
7 Cale
8 Ecrou
9 Contre-écrou
10 Arbre avec turbine
11 Segment
12 Pare-flamme
13 Roulement
14 Circlip
15 Cale
16 Segment
17 Déflecteur huile
18 Manchon butée
19 Bague O-Ring
20 Roulement butée
21 Bague butée
22 Roulement
23 Circlip
24 Circlip
25 Supports roulements

149

Essai de fonctionnement du turbocompresseur

Se procurer un manomètre avec échelle allant de 0 à 8 bars et le visser sur le trou **A** (M8) comme sur la figure, après avoir ôté le bouchon.
Mettre le moteur en marche, le faire chauffer pendant quelques minutes puis le porter à 3600 tr/min en puissance NB pour turbo compresseur type TD 025M 03C 2.8 et à 3000 tr/min en puissance NB, pour le type TD 025 03C 2.0.
La valeur de la pression de l'air de suralimentation devant être relevée est 0,87÷0,91 bar (655÷685 mm Hg).
Si la pression n'est pas comprise dans les limites de valeur requises, il faut régler la course de la tige de commande de soupape **8** (Waste gate), voir ci-dessous.



150

Contrôle, tarage du disp. actionneur - Réglage de la course de la tige de commande de la soupape " Waste gate "

Débrancher le tuyau **7** du côté compresseur.
En utilisant un raccord en **T,** brancher un manomètre **4** (échelle de zéro à 2 bars) et le tuyau d'arrivée de l'air comprimé avec réducteur **5.** La pression de l'air comprimé de la ligne doit être 1,5-2 bars.
Faire un trou **B** de 1,5 mm de diamètre dans le tuyau du manomètre pour permettre à une partie de l'air de sortir afin de stabiliser la pression dans le manomètre.
Placer un comparateur **(6)** de façon à ce que le capteur repose sur l'extrémité **2**. En agissant sur le réducteur **5**, envoyer de l'air au disp. actionneur de manière à faire avancer l'extrémité **2** de **A** (**A**=1 mm).
La pression indiquée par le manomètre doit être 830÷890 mm Hg (1,11÷1,19 bar).
Si la pression est inférieure à cette valeur, agir de la façon suivante:
Dévisser le contre-écrou **1**.
Oter la goupille **9** et libérer la tige **8** de commande de la soupape "waste gate".
Tout en maintenant la tige immobile, visser l'extrémité **2** jusqu'à ce que la pression de tarage soit atteinte.
Pendant la rotation de l'extrémité **2**, la tige ne doit subir <u>aucune torsion.</u>





Danger - Attention

- **Le moteur pourrait être endommagé s'il fonctionne avec une quantité insuffisante d'huile de lubrification. Il est également dangereux de fournir excessivement de l'huile de lubrification au moteur car une augmentation brusque des tours/minute du moteur pourrait causer sa combustion.**
- **Utiliser l'huile de lubrification appropriée afin de protéger le moteur. Rien n'influence plus le rendement et la durabilité de votre moteur que l'huile de lubrification utilisée.**
- **Si une huile inférieure est employée, ou si l'huile du moteur n'est pas changée régulièrement, il y aura augmentation des risques de grippage de piston, de calage des segments de piston et une usure accélérée de la chemise de cylindre, des roulements ou autres composantes mobiles.**

Et dans ce cas la durée de service du moteur sera considérablement raccourcie.

- **Il est recommandé d'utiliser de l'huile présentant la viscosité appropriée pour la température ambiante dans laquelle le moteur fonctionne.**

Danger - Attention

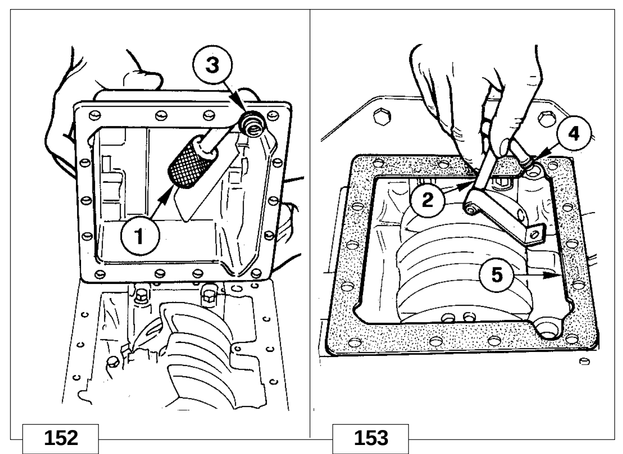
- **L'huile moteur épuisée peut être la cause de cancer de la peau si laissée fréquemment à contact pour des périodes prolongées.**
- **Si le contact avec l'huile est inévitable, se laver les mains à l'eau et savon avec soin dès que possible.**
- **Ne pas vidanger l'huile épuisée dans l'environnement, car elle a un haut niveau de pollution.**

CIRCUIT DE LUBRIFICATION

151

Legende:

1 Pressostat
2 Tige culbuteurs
3 Portée bouton de manivelle
4 Cartouche filtre à huile
5 Portée de palier
6 Bouchon vidange huile
7 Jauge niveau huile
8 Reniflard
9 Bouchon remplissage huile
10 Arbre à came
11 Soupape réglage pression huile
12 Pompe à huile
13 Vilebrequin
14 Crépine admission huile
15 Turbo compresseur avec tuyaux (présent uniquement dans le moteur LDW 1204/T).

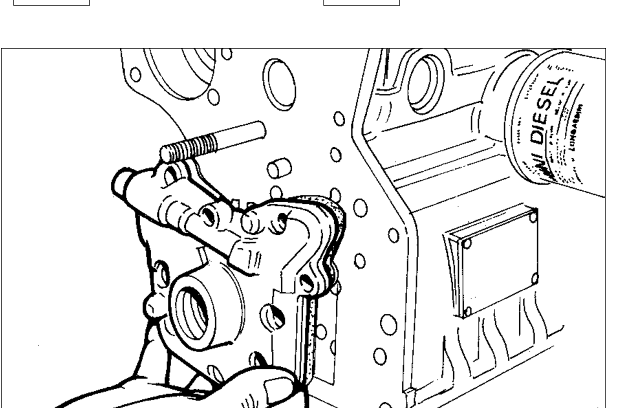


152 153

Crépine huile et tuyau de retour de l'huile dans le carter

Laver la crépine à huile **1** et le tuyau de retour de l'huile dans le carter **2** avec de l'essence; les souffler ensuite avec de l'air comprimé
Remplacer les bagues d'étanchéité **3** et **4** ainsi que le joint **5**.

❍ Serrer le bouchon de vidange de l'huile avec un couple de 40 Nm.



154

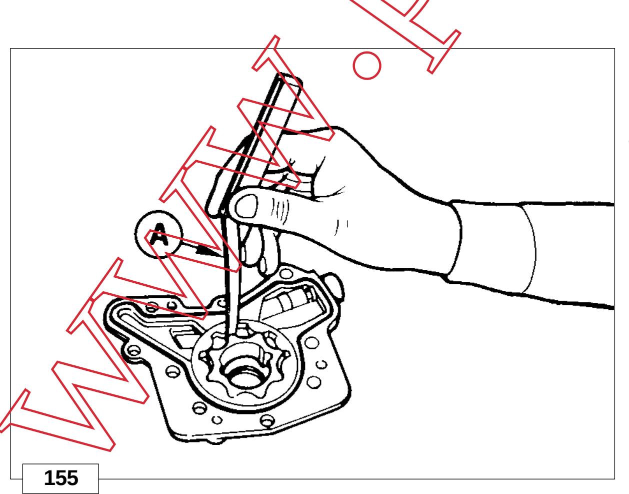
Pompe à huile

La pompe à huile des moteurs LDW 502-602-903 a un débit inférieur à celle montée sur les moteurs LDW 1204-1204/T.
Essai du débit pompe à huile à 1000 tr/min, temp. huile à 120°C.

Moteur	Débit (l/1')	Pression (bars)
502-602-702-903-1003	4÷4,3	3÷3,5
1204-1204/T-1404	6÷6,5	

Essai du débit à 3600 tr/min, température de l'huile à 120°C

Moteur	Débit (l/1')	Pression (bars)
502-602-702-903-1003	19,3	4÷4,5
1204-1204/T-1404	28,5	



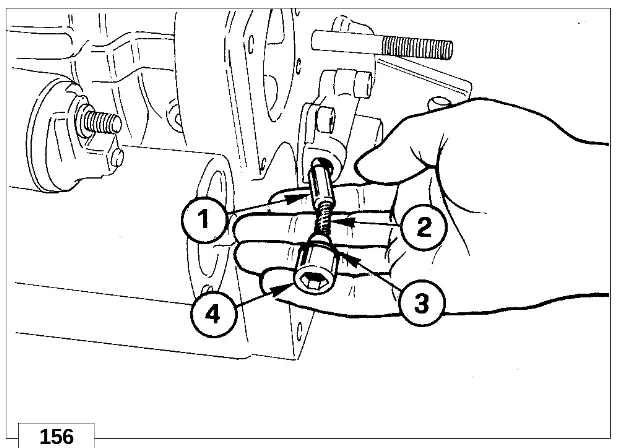
155

Pompe à huile - Jeu entre les rotors

Mesurer le jeu **A** entre les dents comme indiqué sur la figure; sa valeur maxi. est de 0,171 mm; jeu limite d'usure: 0,250 mm.

➲ Voir page 42 pour le démontage et le remontage.





156

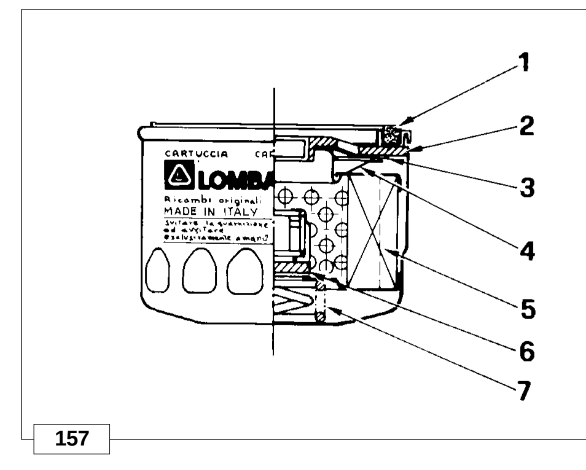
Soupape de régulation de la pression d'huile

Légende:

1 Soupape
2 Ressort
3 Joint
4 Bouchon

Longueur du ressort = 27,50÷27,75 mm
Souffler avec de l'air comprimé dans la siège de la soupape et nettoyer soigneusement toutes les pièces avant de les remonter.

Note: La soupape commence à ouvrir à la pression de 4,5÷5,5 bars.



157

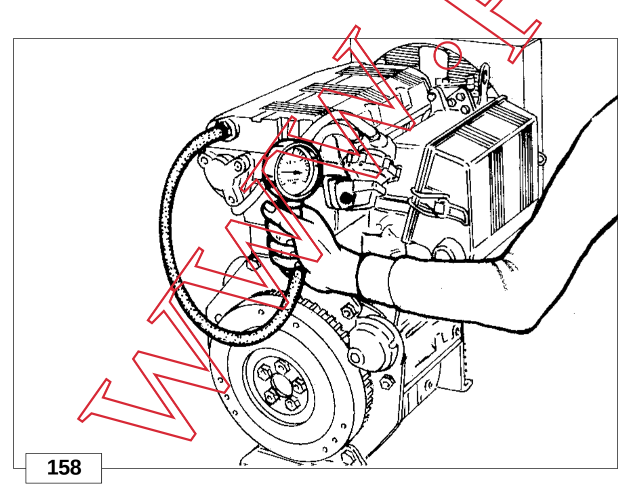
Cartouche filtre à huile

Légende:

1 Joint
2 Plaque
3 Bague caoutchouc
4 Ressort
5 Elément filtrant
6 Soupape by-pass
7 Ressort

Caractéristiques:

Pression maxi. d'exercice:	7 bars
Pression maxi.:	20 bars
Degré de filtrage:	15 μ
Tarage soupape by-pass:	1,5÷1,7 bar
Surface filtrante totale:	730 cm²
Surface filtrante totale pour LDW 1204:	1450 cm².



158

Contrôle de la pression d'huile

Lorsque le remontage est terminé, ravitailler le moteur en huile, en carburant et en liquide de refroidissement.
Enlever le pressostat, monter un raccord et brancher un manomètre de 10 bars.
Mettre le moteur en marche et vérifier le comportement de la pression en fonction de la température de l'huile.

Note: A 900 tours/min et avec température de fonctionnement maxi. de 120°C, la pression de l'huile ne doit pas être inférieure à 1 bar.





Danger - Attention

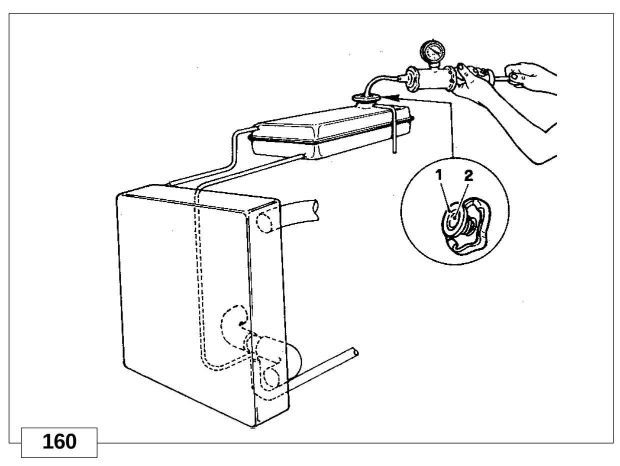
Le circuit de refroidissement par liquide est sous pression. Ne faites pas de contrôle tant que le moteur n'a pas refroidi et même dans ce cas ouvrez le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion très prudemment.
En présence d'un électro-ventilateur ne vous approchez pas du moteur encore chaud car il pourrait se remettre en marche même s'il est arrêté.
Le liquide de refroidissement est polluant, il doit donc être mis à la décharge dans le respect de l'environnement.

CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

159

Légende :

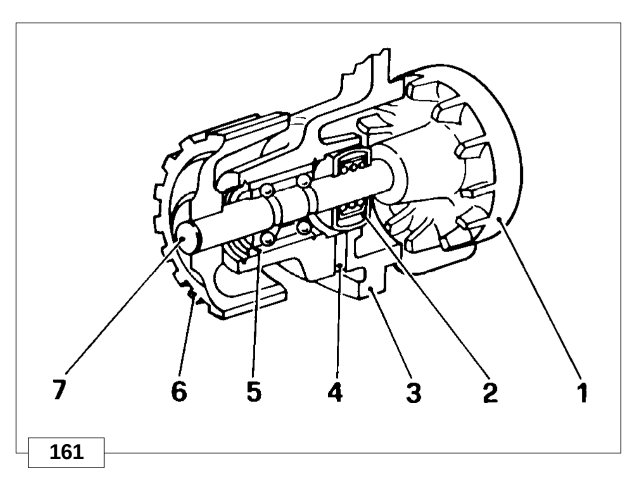
1 Bouchon remplissage liquide
2 Bac d'expansion
3 Soupape thermostatique
4 Bloc cylindres
5 Thermostat témoin température du liquide
6 Pompe de circulation
7 Ventilateur
8 Radiateur
9 Echangeur de chaleur avec tuyaux (uniquement pour le moteur LDW 1204/T)



160

Contrôle d'étanchéité du radiateur et du bouchon du bac d'expansion

Oter le bouchon du bac d'expansion; contrôler que le liquide soit au bon niveau.
Remplacer le bouchon par un autre muni d'une prise pour pompe manuelle à air.
Comprimer l'air à la pression de **1** bar pendant deux minutes environ.
Contrôler que le radiateur ne présente pas de pertes.
Le bouchon est équipé d'une soupape de dépression **1** et d'une de surpression **2**.
Pression d'ouverture de la soupape de surpression: 0,7 bar.

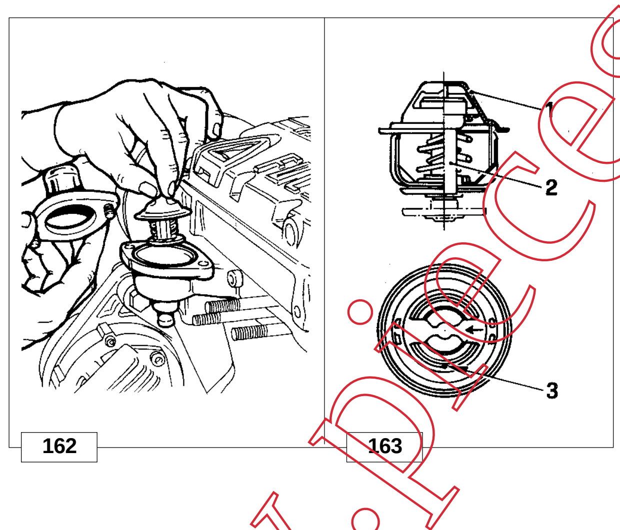


161

Pièces composants la pompe de circulation du liquide de refroidissement

1 Couronne mobile
2 Joint d'étanchéité frontal
3 Corps de la pompe
4 Orifice d'évacuation
5 Roulement
6 Poulie
7 Arbre

Note: La pompe pour LDW 1204-1204/T-1404 se différencie de celle des autres moteurs de la série par la présence d'une bague placée entre la couronne mobile **1** et le joint **2**.



162
163

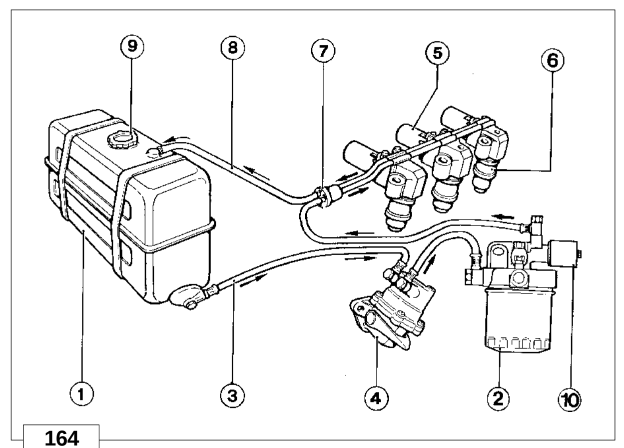
Soupape thermostatique

1 - Corps en acier inox ou bien en laiton
2 - Bulbe du type à cire
3 - Orifice de purge air

Caractéristiques:

Température d'ouverture: .... 83°÷87°C
Course maxi. à 94°C .... 7 mm
Recyclage de liquide .... 30÷80 l/h.





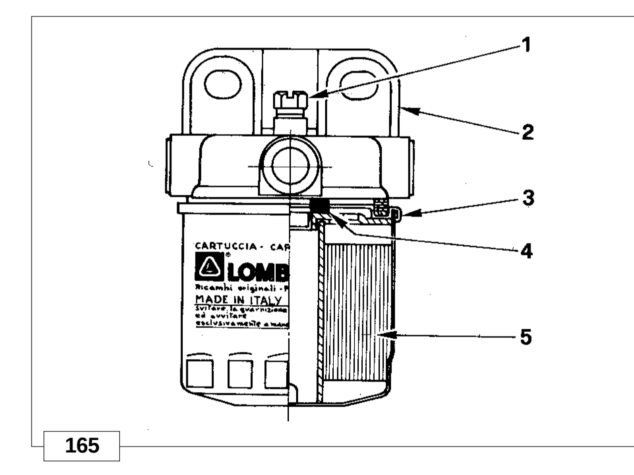
164

Circuit alimentation/injection

Légende:

1 Réservoir
2 Filtre carburant
3 Tuyau d'alimentation
4 Pompe d'alimentation
5 Pompe d'injection
6 Injecteur
7 Joint
8 Tuyau d'évacuation
9 Bouchon
10 Electrovanne

Note: Le réservoir avec filtre est fourni sur demande.



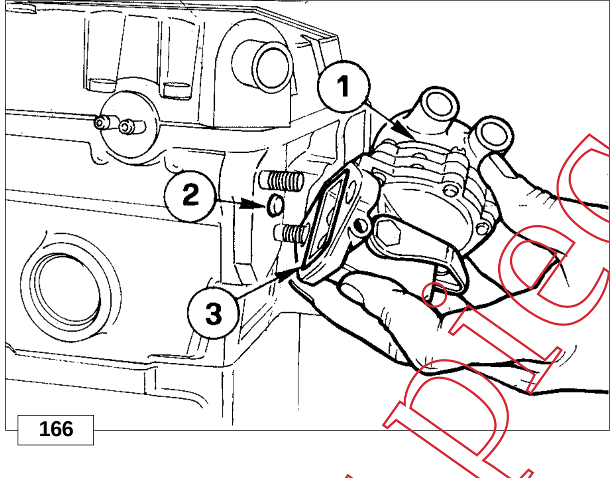
165

Filtre carburant détaché du réservoir (sur demande)

1 Vis purge air
2 Support
3 Cartouche
4 Joint en caoutchouc
5 Elément filtrant

Caractéristiques de la cartouche:
Papier filtrant: ....PF 905
Surface filtrante : ....2400 cm²
Degré de filtrage : .... 2÷3 µ
Pression maximum de service : ... 4 bars

➲ Voir page 24 pour entretien.



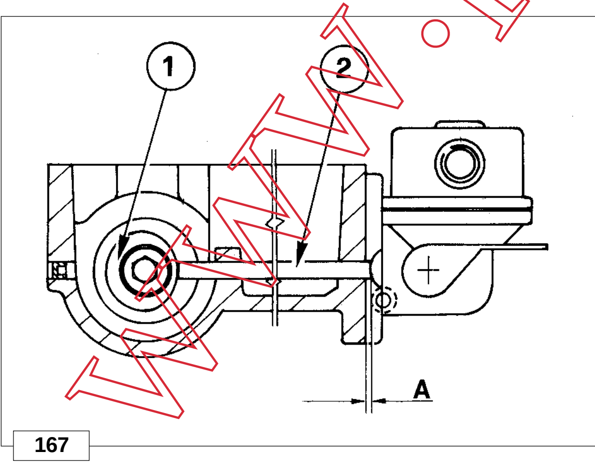
166

Pompe d'alimentation

Légende:
1 Pompe alimentation
2 Poussoir
3 Bague d'étanchéité

La pompe d'alimentation est du type à membrane et elle est actionnée par un excentrique de l'arbre à cames, par l'intermédiaire d'un poussoir.
Elle est munie d'un levier externe manuel du combustible.

Caractéristiques:
à 1500 tr/mn de l'excentrique de commande, le débit minimum est de 75 l/h et la pression d'auto-réglage est de 0,55÷0,65 bar.



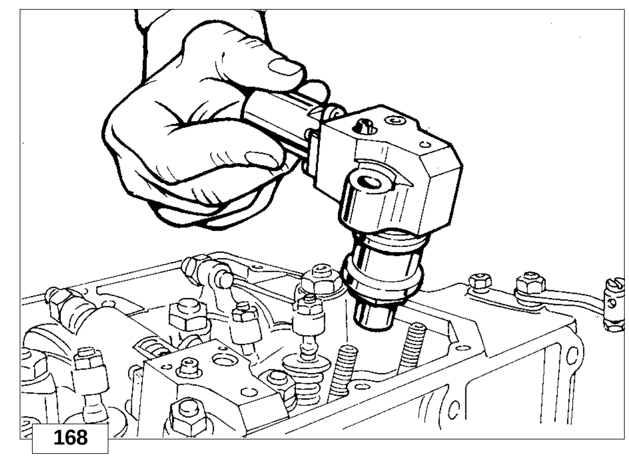
167

Dépassement du poussoir de la pompe d'alimentation

Le dépassement **A** du poussoir **2** du plan culasse est de 1,66÷2,18 mm.
Le contrôle doit être effectué lorsque l'excentrique **1** est au repos comme sur la figure.

❍ Bloquer simultanément les deux écrous de fixation de la pompe d'alimentation à 24 Nm.

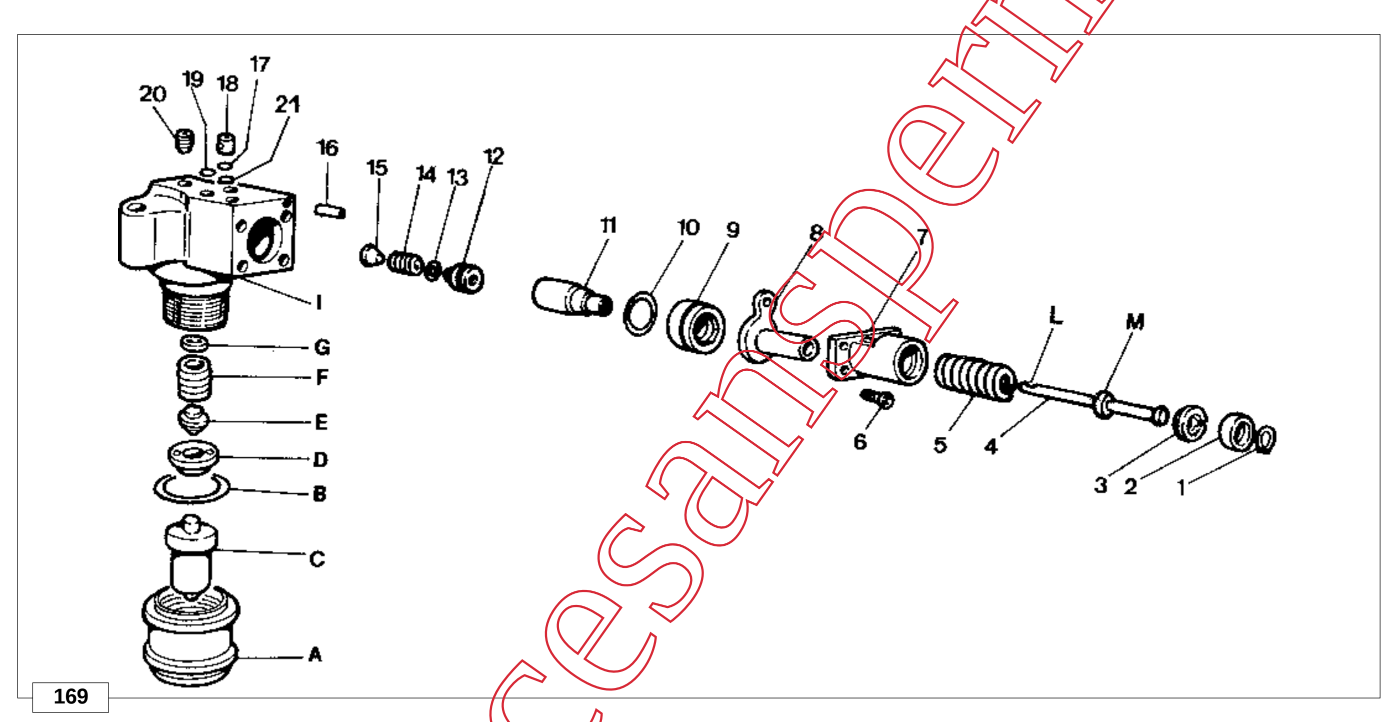
Contrôler la longueur du poussoir et s'il n'a pas la bonne mesure, le remplacer.
Longueur du poussoir = 153,15÷153,35 mm


168

Pompe/injecteur

La pompe injecteur crée par LOMBARDINI est uniquement installée sur les moteurs de la série FOCS.
Le système d'injection comprend deux, trois ou quatre pompe/injecteur semblables dont chacune d'elles alimente un cylindre.

Note: Sur les nouvelles pompes injection (pour matricules et références voir le tableau à page 78) le piston plongeur a été modifié (voir fig. 174). A la suite de cette modification et d'autres, telles que l'élimination du bouchon **20**, fig 169, la manière d'effectuer le contrôle de l'avance d'injection statique, fig. 187÷188 et celui du tarage injecteur, fig. 178 ont changé.



169

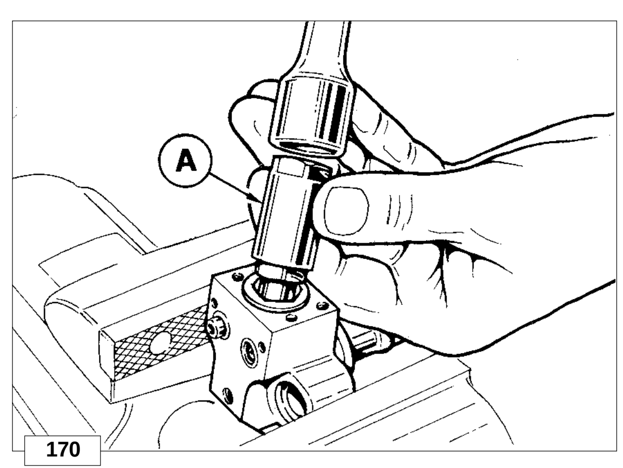
Pompe/injecteur, composants

1 Circlip
2 Poussoir
3 Coupelle de butée
4 Piston
5 Ressort
6 Vis
7 Support
8 Levier
9 Frette
10 Bague O'Ring
11 Cylindre
12 Clapet de refoul.
13 Joint
14 Ressort
15 Remplisseur
16 Goujon
17 Bague O' Ring
18 Clapet antiretour
19 Bague O' Ring
20 Bouchon (ancien type)
21 Joint métallique (nouveau type)

A Frette
B Bague O' Ring
C Pulvérisateur
D Entretoise
E Tige de pression
F Ressort
G Cale de réglage
I Corps
L Hélice de contrôle
M Guide du piston

❍ Lors du remontage de l'injecteur, serrer la frette **A** avec un couple de 70 Nm.



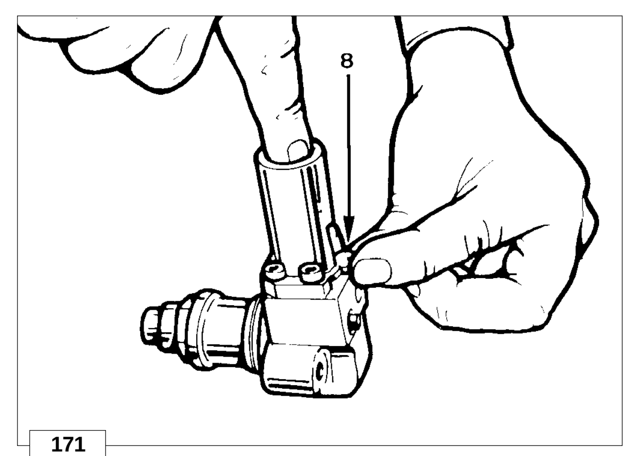


170

Démontage/remontage de la frette de blocage du cylindre

Pour démonter la frette **9**, fig. 169, utiliser la clé spéciale réf. 7107-1460-029.

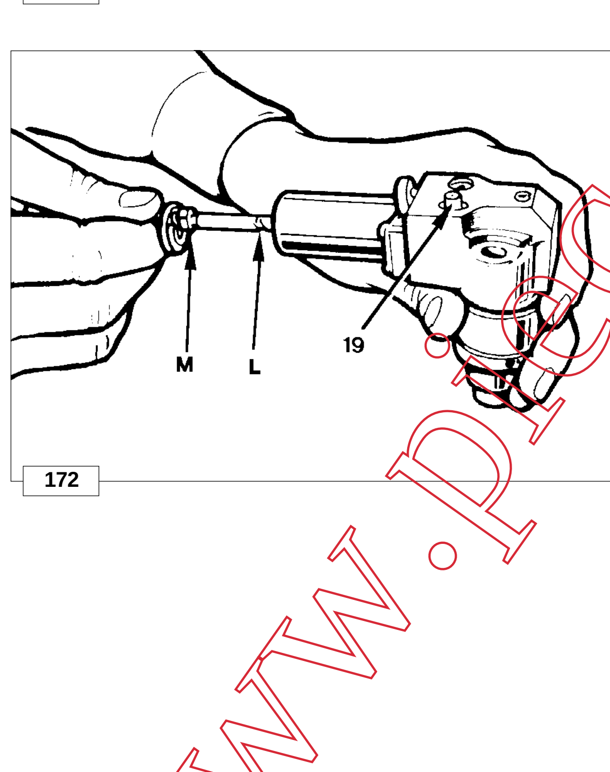
❍ La serrer avec un couple de 34 Nm à son remontage.



171

Démontage/remontage pompe à injection

Démonter en suivant l'ordre progressif de la numération (voir fig. 169).
Remonter en suivant l'ordre inverse.
Au moment de remonter le piston, tourner l'hélice du piston **L** vers la soupape de non-retour **19** (voir ci-dessous).

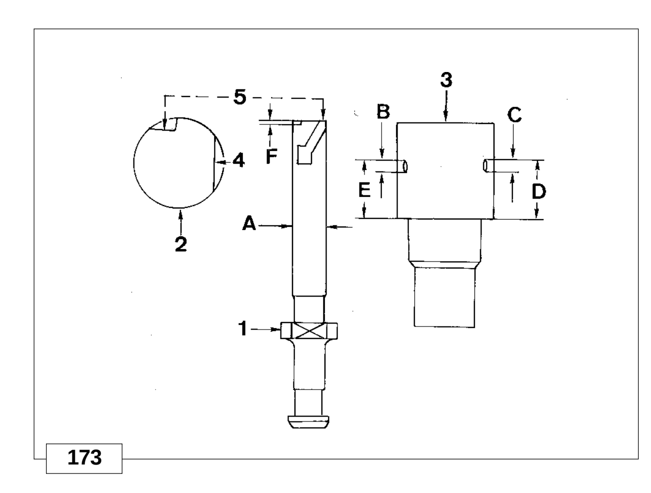


172

Remontage du piston de la pompe d'injection

Pour pouvoir introduire le piston dans son cylindre, appuyer avec un doigt et en même temps, tourner lentement le levier **8**, fig. 171, jusqu'à ce que le guide **M** du piston, fig 172, entre dans le logement se trouvant sur le levier.

Note: Si, par erreur, le piston est monté avec l'hélice tournée dans le mauvais sens, la pompe d'injection ne fonctionne pas (il n'y a pas de danger que le moteur aille hors régime).



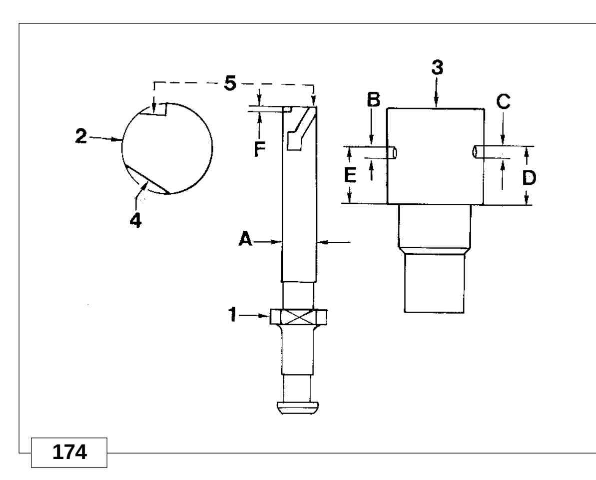
173

Piston plongeur (pompe d'injection ancien type)

1 Piston
2 Section partie supérieure du piston
3 Cylindre
4 Encoche de retard
5 Rainure de contrôle

Dimensions (mm):

A	5,5	valeur nominale
B	2,00 ÷ 2,03	diamètre trou entrée
C	1,50 ÷ 1,53	diamètre trou sortie
D	10,00	
E	9,6	
F	0,7	

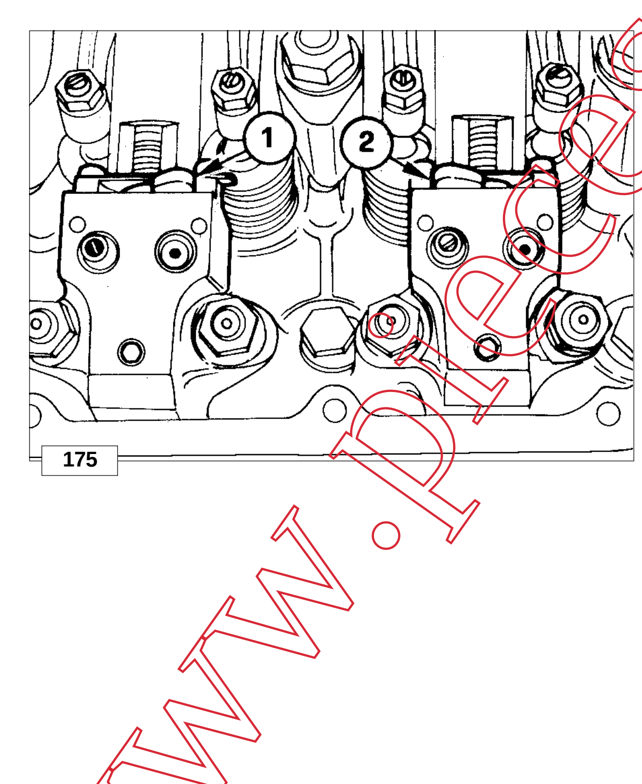


174

Piston plongeur

1 Piston
2 Section partie supérieure du piston
3 Cylindre
4 Encoche de retard
5 Rainure de contrôle

	POMPE A INJECTION	Dimension					
		A	B	C	D	E	F
502 carter en aluminium	6590.307	5.5	1.50 ÷ 1.55	1.50 ÷ 1.53	9.965 ÷ 10.035	9.565 ÷ 9.635	0.9
502-602 903-1204	6590.285	6.0					
1204/T 702-1003-1404	6590.290	6.5					



175

Données de contrôle pompe/injecteur réf. 6590.285.

1 Position de la commande de débit au stop
2 Position de la commande de débit en pleine charge

Course de la tige d'une portée max. (mm)	Tours (*)	mm³/coup
9,5	3600	19÷23
9,5	1200	15÷24
position démarreur	300	35÷38

Pression tarage injecteur: 140÷155 bars
* Tours/min du vilebrequin



NUMERO DE REFERENCE
TROU HAUTE PRESSION
231-2
235-2
272-0
272
272+
272-1
235-4
BROCHE DE REPERE
TROUS DESAXES
INJECTEUR POMPE ANCIEN TYPE
INJECTEUR POMPE INTERMEDIAIRE
INJECTEUR POMPE ACTUELLE

176

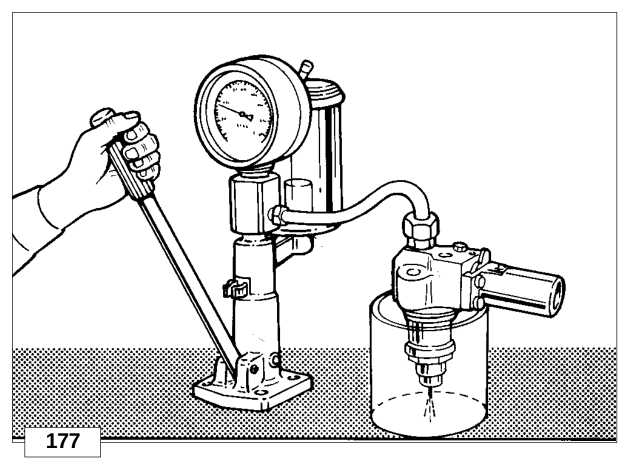
La Sté Lombardini perfectionne continuellement le système d'injection à la recherche des meilleures performances de ses moteurs. Pour cette raison le corps de la pompe a été modifié trois fois au cours de l'évolution.
Dans la figure ci-dessus ont a représenté trois injecteurs de pompe différents.

Injecteur pompe ancien type : caractérisé par le trou de haute pression.

Injecteur pompe intermédiaire : caractérisé par l'absence du trou de haute pression (le trou peut être présent mais s'utilise seulement pour le contrôle de l'injecteur et non pas pour l'avance d'injection) et pour la broche de référence entre les deux trous d'entrée et de sortie.

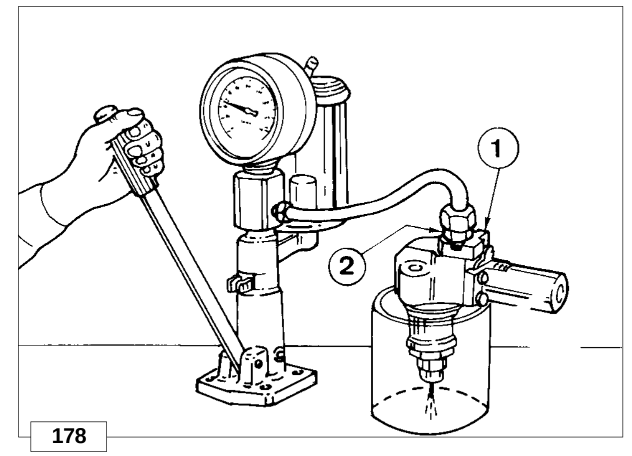
Injecteur pompe actuelle : caractérisé par les trous d'entrée et de sortie désaxés et de dimensions plus grandes, mais aussi par l'absence du trou de haute pression.

N° DE REFERENCE	N° MATRICULE	TYPE MOTEUR	VALEUR AVANCE INJECTION	OUTILLAGES SPECIAUX
231-2	6590.262	502 - 602 - 903 - 1204	11° - 13°	AVANCE ---> 1460.028 + 1460.024 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272-0	6590.283	502 MINI CAR	11° - 13°	AVANCE ---> 1460.028 + 1460.024 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
235-2	6590.235	1204/T	4° - 6°	AVANCE ---> 1460.028 + 1460.024 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272	6590.272	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10°	AVANCE ---> 1460.056 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272-1	6590.285	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10° < 2999 g/min 12° - 14° > 3000 g/min	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
272- 272+	6590.286 6590.307	502 MINI CAR	11° - 13°	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
235-4 235-4	6590.290 6590.287	1204/T	6° - 8°	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
235-3 235-4	6590.290	702 - 1003 - 1404	8° ÷ 10° < 2999 g/min 12° ÷ 14° 3000÷3600 g/min 13° ÷ 14° > 3600 g/min	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048


177

Injecteur, tarage (ancien type)

Brancher l'injecteur à une pompe manuelle après avoir démonté la vis bouchon (**20**, fig. 169) et, au moyen de l'outil réf. 7107-1460-028, vérifier que la pression de tarage soit bien de 130÷145 bars; si nécessaire, la régler en variant la cale qui se trouve sous le ressort. Onze cales d'épaisseurs différentes allant de 1 à 2 mm sont fournies comme pièces de rechange.
Lorsque l'on remplace le ressort, le tarage doit être fait à une pression supérieure de 10 bars de manière à compenser les abaissements se produisant pendant le fonctionnement.
Vérifier l'étanchéité du pointeau en actionnant lentement la pompe à la main jusqu'à 130 bars pendant 10 secondes.
En cas de pertes, remplacer le pulvérisateur.

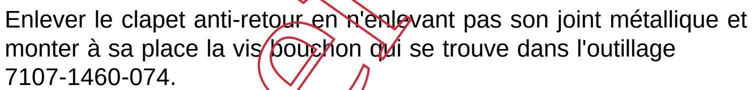


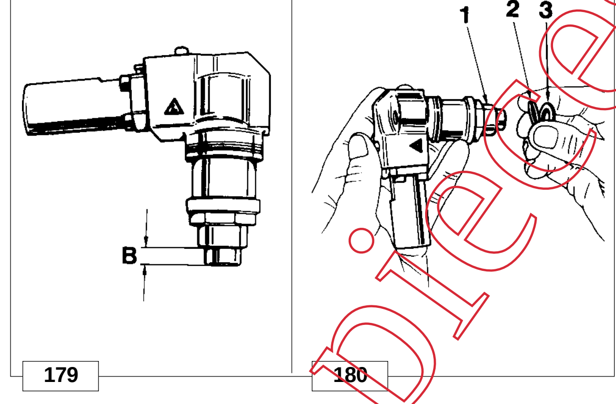
178

Injecteur, tarage avec les nouvelles pompes/injecteur



Enlever le clapet anti-retour en n'enlevant pas son joint métallique et monter à sa place la vis bouchon qui se trouve dans l'outillage 7107-1460-074.
Monter en outre la platine **1** et le raccord **2**; raccorder à une pompe manuelle comme sur la figure.
La pression de tarage doit être 140÷155 bar.

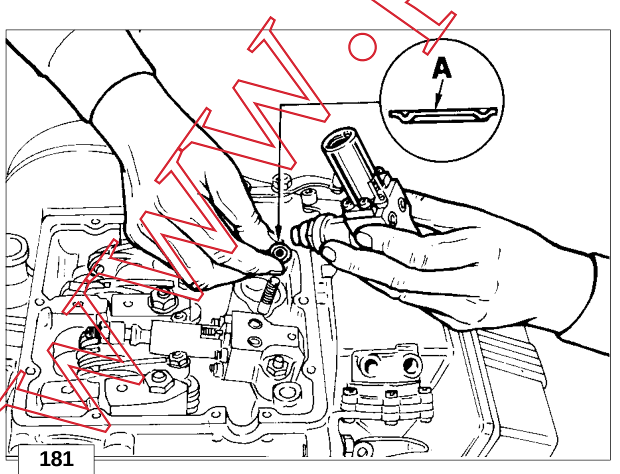




179 180

Injecteur, dépassement du pulvérisateur

Pour éviter que l'écrasement du pare-flamme **A** soit excessif (fig.181), vérifier le dépassement **B** du pulvérisateur (fig.179).
B = 6,80÷7,05 mm; si cette mesure est supérieure à la limite maxi., il faut rajouter une cale **2** entre la frette **1** et le joint en cuivre **3**.
Ces cales sont disponibles avec une épaisseur de 0,25 mm.



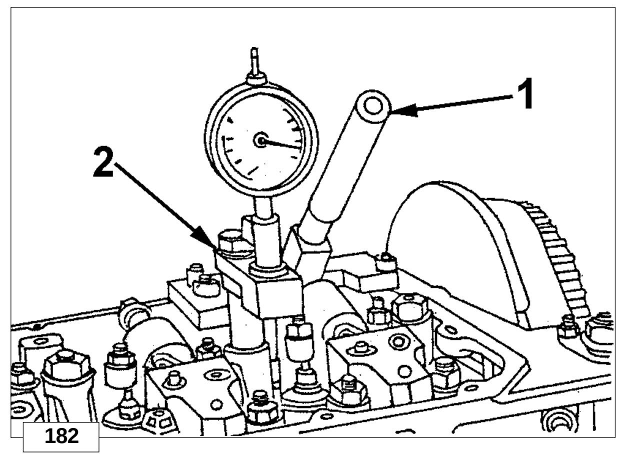
181

Injecteur, pare-flamme

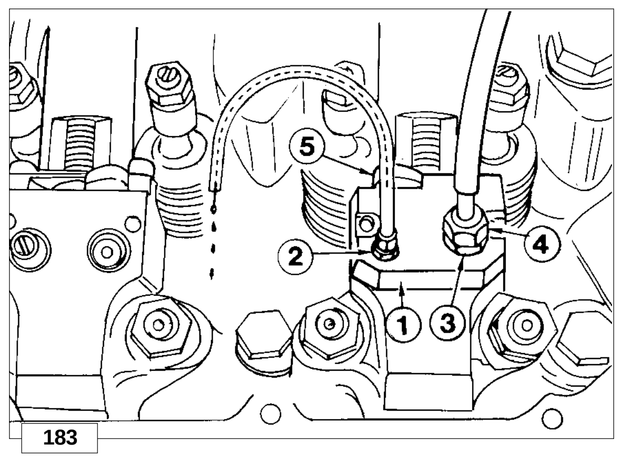
Il est conseillé de remplacer le pare-flamme, le joint en cuivre, la bague OR pour l'étanchéité à l'huile et les deux bagues OR pour l'étanchéité au gazole à chaque fois que l'on enlève la pompe/injecteur.
Introduire le pare-flamme dans le logement de l'injecteur avec la surface **A** tournée vers le haut.

❍ Serrer simultanément les deux écrous qui le fixent à la culasse avec un couple de 20 Nm.
Pour les moteurs avec les injecteurs fixés avec des écrous à blocage automatique, serrer à 23 Nm.

➲ Voir page 24 pour la fréquence de l'entretien.



182



183

Contrôle et réglage de l'avance de l'injection

- Déposer le couvercle des culbuteurs (voir page 40).
- Placer l'outil sur la culasse en correspondance du cylindre n°1.
- Monter le comparateur sur la soupape commandée de l'outil n° 1460.048.
- A l'aide du levier **1** de l'outil ouvrir la soupape jusqu'à la mettre en contact avec le piston.
- Tourner le vilebrequin jusqu'à relever le P.M.H. en lisant le comparateur et mettre à zéro les centièmes.
- Déposer les tuyaux d'alimentation.
- Enlever le joint torique d'étanchéité à la hauteur du clapet de non-retour et le remplacer par le joint prévu à cet effet (composant de l'outil 1460.074). Une fois la vérification terminée, enlever le joint et remettre le joint torique d'étanchéité.

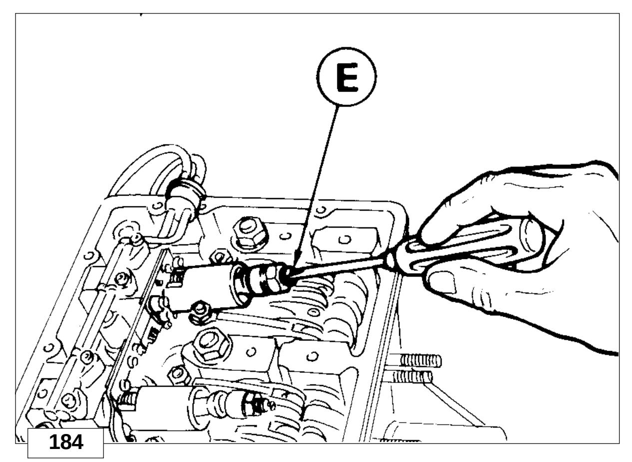
Brancher sur la pompe n°1 l'outil 1460.074 qui positionne automatiquement le petit levier de commande du débit au maximum. L'outil est doté des raccords n° 3-4 pour être placé à un niveau non inférieur à 30 cm du plan des pompes. Le raccord n°2 est doté d'un tuyau en plastique avec fil interne pour pouvoir recevoir le suintement. Mettre le piston n°1 en compression et ouvrir le robinet du réservoir. Le gasoil commencera à sortir du raccord n°2. Tourner lentement le moteur dans le sens de rotation vers le PMH n°1 jusqu'à ce le gasoil cesse de sortir. Il faut alors de placer de nouveau la soupape en contact avec le piston à l'aide du levier **1** (Cf. fig. 182) et lire sur le comparateur les centièmes manquant par rapport à la valeur mise à zéro précédemment (P.M.H.).
Pour la transformation des centièmes en degrés consulter le tableau dans cette page.
Répéter l'opération pour les autres cylindres.

α	LDW 502 (mm)	LDW 602-903-1204-1204/T (mm)	LDW 702-1003-1404 (mm)
18°	1.947	2.367	2.468
17°	1.739	2.115	2.205
16°	1.543	1.876	1.956
15°	1.358	1.651	1.721
14°	1.184	1.440	1.501
13°	1.022	1.242	1.296
12°	0.871	1.059	1.105
11°	0.733	0.891	0.930
10°	0.606	0.737	0.769
9°	0.491	0.597	0.623
8°	0.388	0.472	0.493
7°	0.297	0.362	0.378
6°	0.218	0.266	0.277

Avance de l'injection pour les pompes/injecteurs actuels

Moteurs	Référence	Référence sur la pompe	Tours/min	α
502-602 903-1204	6590-285	272-1	1500÷2999	8°÷10°
502-602 903-1204	6590-285	272-1	> 3000	12°÷14°
502*	6590-307	272+	3000÷3600	10°÷12°
702-1003 1404	6590-290	235-4	1500÷2999	8°÷10°
702-1003 1404	6590-290	235-4	3000÷3600	12°÷14°
702-1003 1404	6590-290	235-4	> ÷3600	13°÷15°
1204/T	6590-290	235-4	1500÷3600	6°÷8°

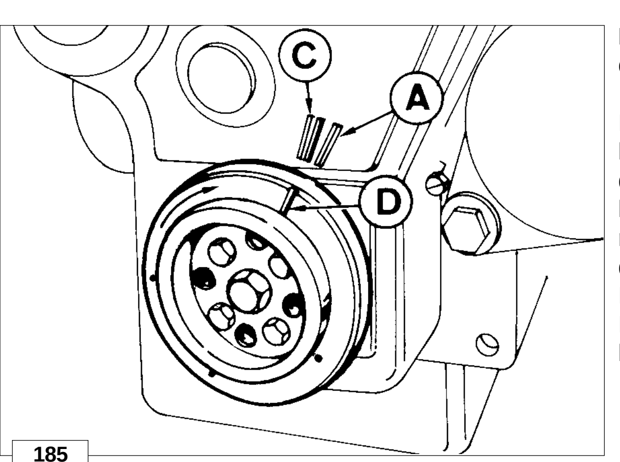
* Avec carter moteur en aluminium



184

Correction de l'avance statique à l'injection

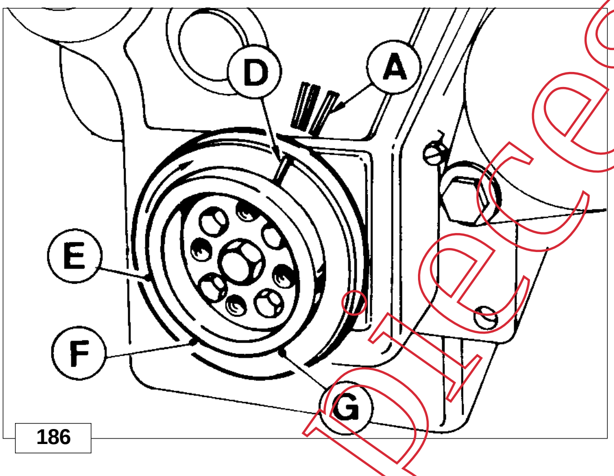
Si la valeur de l'avance à l'injection trouvée ne correspond pas à la valeur indiquée précédemment, agir sur la vis **E** et répéter l'essai. Lorsque l'on tourne la vis **E** de ½ tour, l'avance à l'injection varie de 5° env; si l'on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, l'injection est avancée; dans le sens contraire, elle est retardée.



185

Repères de l'avance à l'injection sur la protection de la courroie de distribution

Le procédé de contrôle de l'avance à l'injection est substantiellement le même que celui décrit sur la fig. 182 avec cette différence: au lieu d'utiliser l'outil réf. 7107-1460-048 avec lequel on mesure l'abaissement du piston par rapport au point mort haut, on utilise les repères **A** et **C** se trouvant sur la protection de la courroie de distribution et **D** sur la poulie motrice.
Lorsque **D** coïncide avec **A**, le piston se trouve au point mort haut.
Lorsque **D** coïncide avec **C**, le piston se trouve en avance sur l'injection.

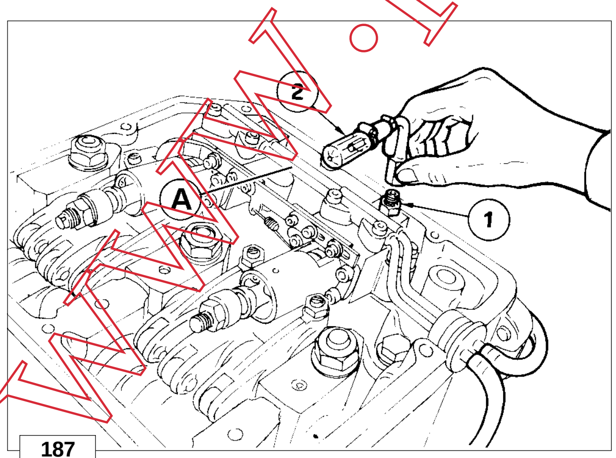


186

Repères du PMH (Point Mort Haut)

D coïncide avec **A** = PMH du 1er cylindre de tous les moteurs de la série, du 4ème cylindre pour LDW 1204-1204/T-1404, du 2ème cylindre pour LDW 502.
E coïncide avec **A** = PMH du 2ème cylindre pour LDW 903-1003.
F coïncide avec **A** = PMH du 2ème cylindre pour LDW 602-702, du 3ème et du 2ème cylindre pour LDW 1204-1204/T-1404.
G coïncide avec **A** = PMH du 3ème cylindre pour LDW 903-1003.

Note: En suivant le sens de rotation de la flèche, l'ordre d'explosion du LDW 903-1003 est **D, G, E** (1er- 3ème- 2ème cylindre); celui du LDW 1204-1204/T-1404 est **D, F, D, F** (1er - 3éme - 4éme - 2ème cylindre).



187

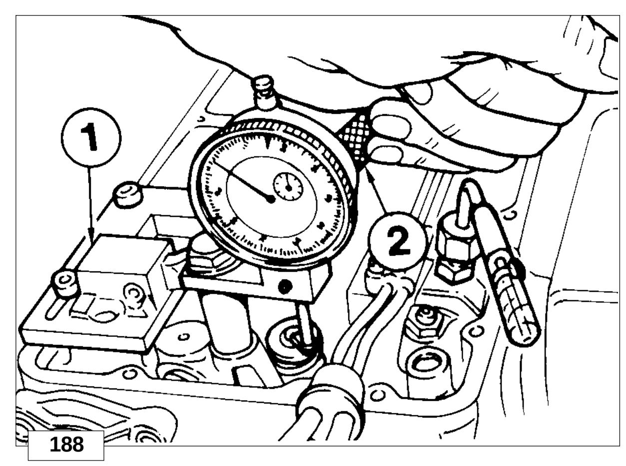
Vérificateur et raccord spécial pour contrôle d'avance à l'injection

1 Raccord spécial réf. 7107-1460-028
2 Vérificateur pour contrôle de l'avance à l'injecteur réf. 7271-1460-024.

Oter le bouchon du corps de pompe/injecteur et visser le raccord **1** à sa place; visser le vérificateur **2** sur ce raccord.

Note: Lorsque l'on remonte le bouchon sur la pompe/injecteur, en vérifier l'étanchéité.

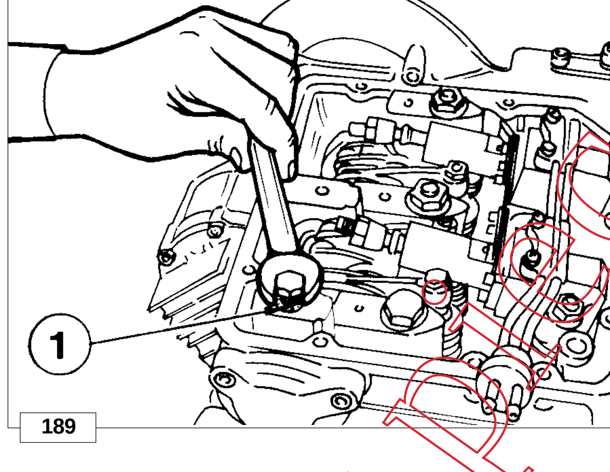




188

Contrôle de l'avance statique de l'injection

Remplir le réservoir et actionner la pompe d'alimentation du carburant.
Placer la tige de commande du débit pompe/injecteur (tige **A** fig. 187) à mi-course.
Mettre le piston au point mort haut de compression; introduire une clé six pans creux de 13 mm sur le contre-écrou de la vis de réglage de l'avance à l'injection; la pompe à injection se charge en actionnant la clé en avant et en arrière alternativement et le vérificateur peut ainsi être purgé.
Le piston se trouvant au PMH, actionner le levier **2** fig. 188, mettre la soupape d'échappement en contact avec le piston et mettre le comparateur à zéro.
Revenir en arrière de ¼ de tour en tournant le vilebrequin dans le sens contraire des aiguilles d'une montre puis revenir en avant très lentement en observant le niveau du carburant dans le vérificateur; dès que le niveau se déplace, s'arrêter: on a alors l'avance statique à l'injection .
En agissant sur le levier **2** contrôler l'abaissement du piston par rapport au PMH qui doit résulter de 0,89÷1,24 mm pour LDW 602-903-1204; 0,73÷1,02 pour LDW 502.
Le tableau à page 80 indique aussi bien l'abaissement en mm du piston par rapport au PMH que la rotation correspondante en degrés du vilebrequin.
L'avance statique d'injection en degrés α = 11°÷13° se réfère aux moteurs de toute la série pour les réglages de 1500 / 3600 tours/min.



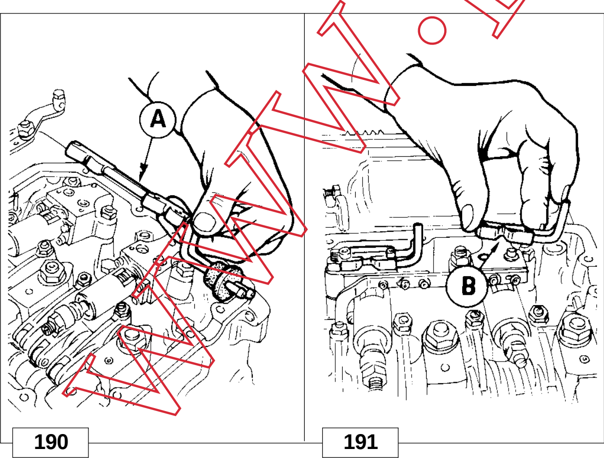
189

Préparation à l'essai d'égalisation des débits des pompes/injecteur

Bouchage du trou de lubrification

Pour effectuer cet essai, il faut enlever le couvercle des culbuteurs et boucher le trou **1** avec une vis M8x1,25 ou M10x1,5 (long. maxi. 8 mm) et un joint en cuivre.
Si l'arbre à cames et les culbuteurs sont secs, les lubrifier avec de l'huile pour moteur.

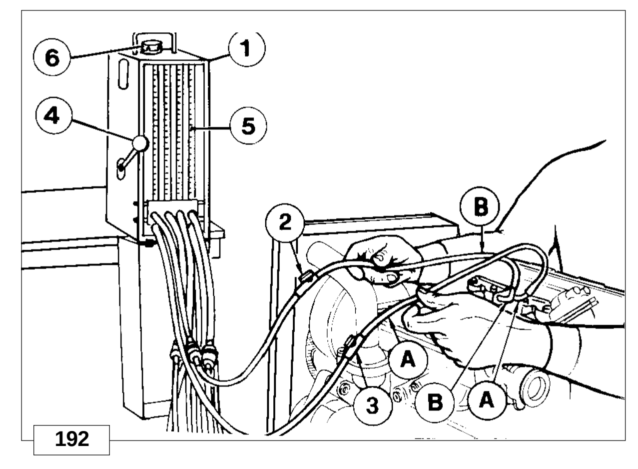
Note: Dans le cas du seul contrôle du pulvérisateur, il n'est pas nécessaire d'égaliser les débits; et ce, à condition que lorsque l'on démonte la tige, on ne desserre pas les vis de réglage **1** et **2,** fig. 193.



190 191

Montage de la platine d'essai B

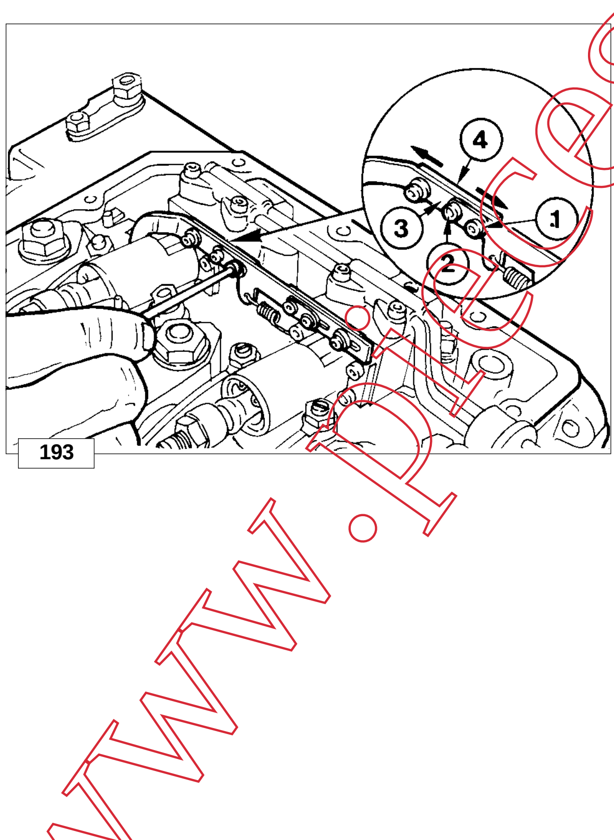
Enlever le tuyau d'alimentation **A** et monter à sa place une platine d'essai **B** pour chaque pompe/injecteur.
Les platines d'essai avec tuyaux sont fournies en même temps que l'instrument réf. 7104-1460-069.



192

Branchement de l'instrument

Placer l'instrument **1** réf. 7104-1460-069 à un niveau dépassant d'au moins 20 cm le niveau des pompes/injecteur.
Raccorder le tuyau **A** (de sortie de chaque éprouvette de l'instrument) avec le tuyau **A** (d'entrée de chaque pompe/injecteur) et le tuyau **B** (de retour à l'instrument) avec le tuyau **B** (de sortie de la pompe/injecteur).
Ouvrir les robinets **2** et **3** de chaque tuyau et remplir l'instrument de gazole.
Mettre le moteur en marche et le porter à 1500 tr/min à vide.
Interrompre l'alimentation au moteur partant du réservoir de l'instrument en agissant sur le levier **4** et observer les niveaux des éprouvettes.
Si un niveau s'abaisse plus que l'autre, il est nécessaire de diminuer le débit de la pompe correspondante (voir ci-dessous) et inversement, augmenter le débit si le niveau augmente.



193

Equilibrage du débit des pompes/injecteur

Intervenir sur le réglage des débits des pompes/injecteur si l'erreur d'égalisation, lue sur les éprouvettes de l'instrument, dépasse 2 cm³ en une minute.
La platine **4** et la tige **3** sont bloquées l'une avec l'autre au moyen des vis **1** et **2**, les desserrer.
Si l'on déplace la platine **4** vers la droite par rapport à la tige **3,** le débit augmente, il diminue vers la gauche; effectuer des déplacements très brefs de la platine.

❍ Serrer les vis **1** et **2** avec un couple de 1,1 Nm.

Note: Chaque fois que l'on remplace une pompe/injecteur, il faut procéder à l'égalisation des débits.



ARMOIRE DE MANOEUVRE ELECTRIQUE AVEC DISPOSITIF D'ARRET AUTOMATIQUE DU MOTEUR (EN OPTION)

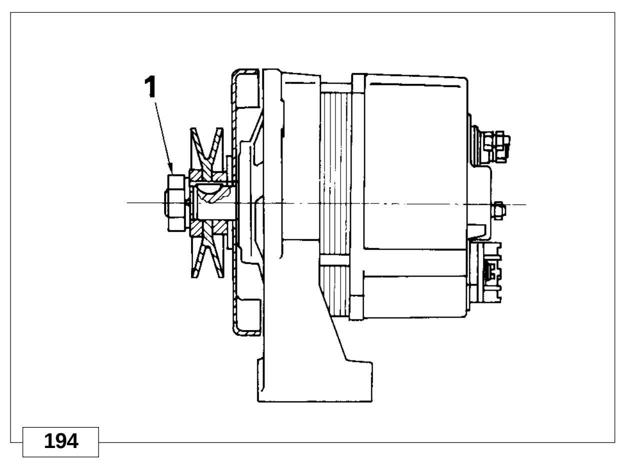
10 NOIR
20 BLU
30 ROUGE
40 ORANGE
50 NOIR
60 POURPRE
70 ROUGE
80 GRIS
90 BLANC
100 VERT
110 AZUR
120 ROSA
130 MARRON
140 JAUNE

ELECTROVANNE CARBURANT
NOIR
BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE
CONNEXION BATTERIE
BLU
BORNE DE CONNEXION
DÉMARREUR
12V BATT.
B+ ALTERNATEUR
CONNEXION ALTERNATEUR
TRANSMETTEUR TEMPÉRATURES DE REFROIDISSEMENT
INDICATEUR D'ENCRASSEMENT FILTRE À AIR
NOIR
NIVEAU CARBURATEUR
NOIR
CAPTEUR BASSE PRESSION HUILE
SONDE SÉCURITÉ TEMPÉRATURE REFROIDISSEMENT POUR BOUGIES ET RELAIS TEMPS
CAPTEUR HAUTE TEMPÉRATURE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

LOMBARDINI
86 30 87 85
4 2 7 6 5 12 10 9
50 15/54 30

BORNES AUXILIAIRES	
4	(+) Positif cous clé (6,3)
12	(-) Négatif - Masse (6,3)
2	Signal pour instrument temp. H_2O (4,75)
10	Signal pour compte-tours électrique (4,75)
7	Signal pour depression huile (4,75)
6	Raccord disponible sous protection (4,75)
5	Raccord disponible sous protection (4,75)
9	Connexion arriere - Pont avec le 6 pour protection alternateur

Le bornes auxiliairies de l'armoire **2**, **4**, **5**, **6**, **7**, **10**, **12** sont accessibles aussi par l'arrière, sous la petite fenêtre d'accés au fusible



194

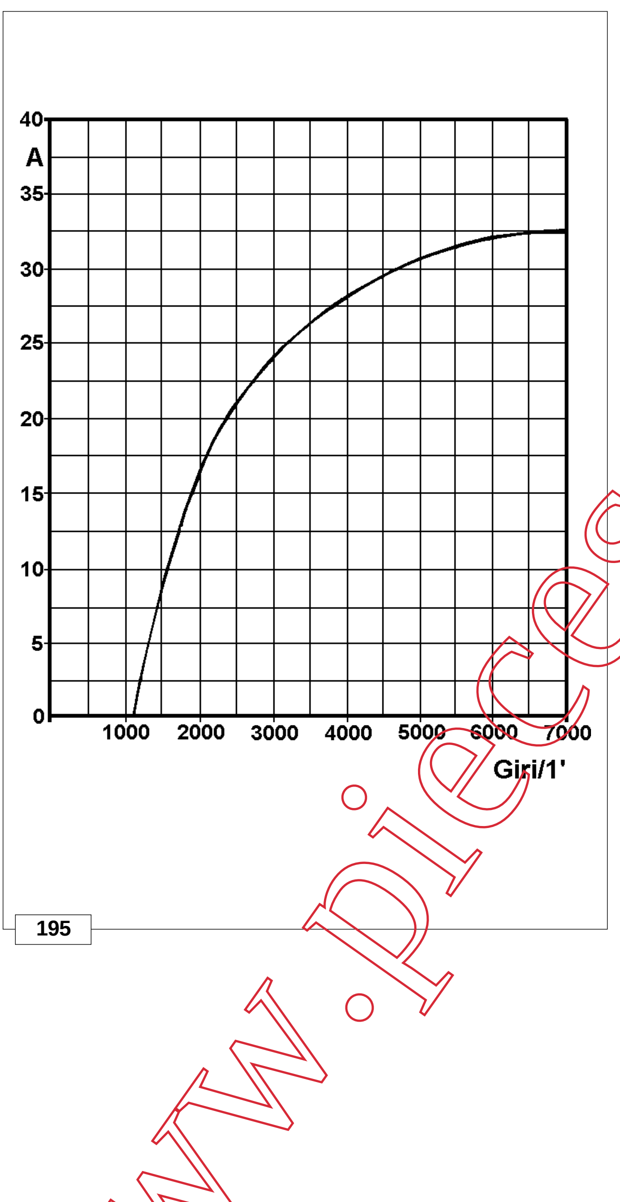
Alternateur Iskra 14V 33A

Tension nominale ... 14V
Courant nominal 33A
Vitesse maxi. .... 12.000 tours/mn
Vitesse de pointe .... 13.000 tours/mn

Régulateur de tension AER 1503
Sens de rotation des aiguilles d'une montre

❍ Serrer l'écrou **1** avec un couple de serrage de 35÷45 Nm.





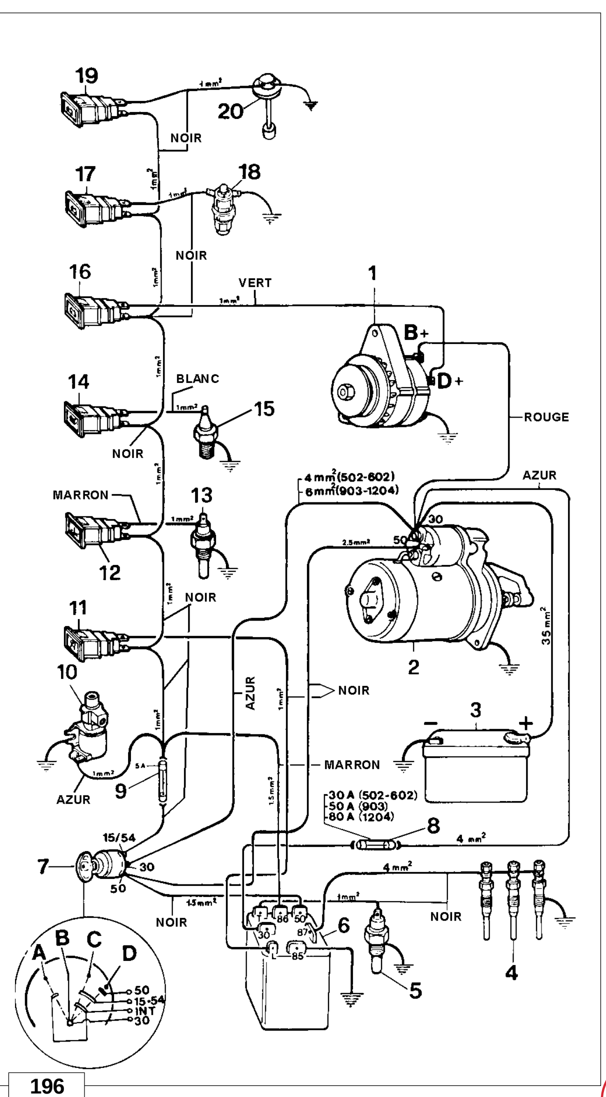
195

Courbe caractéristique alternateur Iskra 14V 33A

La courbe a été relevée à la tension constante de 13V et à température ambiante de 25°C.

Note: La vitesse reportée sur la courbe est celle de l'alternateur. Le rapport de vitesse moteur/alternateur avec une poulie Ø 88 mm est 1:1,23.





196

Schéma du démarreur électrique 12V avec alternateur Iskra 14V 33A

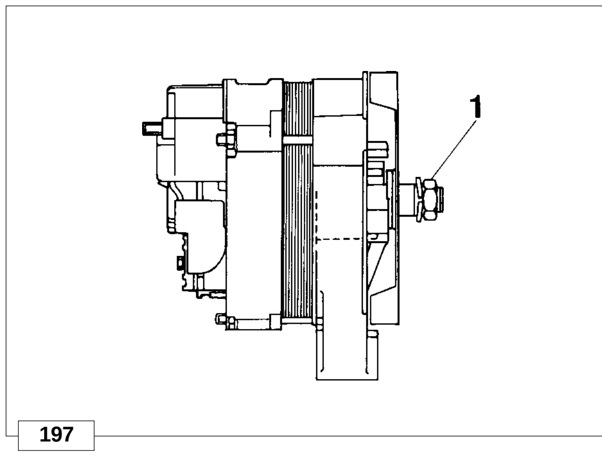
1 Alternateur
2 Démarreur
3 Batterie
4 Bougies de préchauffage
5 Capteur température liquide de refroidissement
6 Distributeur
7 Contacteur de démarrage
8 Fusible de 30 A pour LDW 502-602-702, 50 A pour LDW 903 1003, 80 A pour LDW 1204-1204/T-1404.
9 Fusible de 5 A
10 Electrovanne
11 Témoin bougies
12 Témoin température liquide refroidissement
13 Thermostat température liquide refroidissement
14 Témoin pression huile
15 Pressostat
16 Témoin charge batterie
17 Témoin encrassement filtre à air
18 Indicateur d'encrassement
19 Témoin niveau carburant
20 Jauge carburant

A Feux de stationnement
B Arrêt
C Marche
D Démarrage

Note: La batterie 3 n'est pas fournie par LOMBARDINI.
Il est cependant conseillé d'installer une batterie ayant les caractéristiques suivantes sur toute la série de moteurs (voir tableau ci-dessous):

Type moteur	Classe démarreur (type planòtaire) Kw	Conditions de démarrage normales		Conditions de démarrage difficiles (maxi permis)	
		Capacité K20 - Ah	Intensité de décharge rapide (Normes DIN à -18° C) A	Capacité K20 - Ah	Intensité de décharge rapide (Normes DIN à -18° C) A
502	1,2	44	210	66	300
	1,1	44	210	66	300
602-702	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
903-1003	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	310	88	330
1204-1404	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
1204/T	1,1	55	255	66	300
	1,6	66	300	88	330





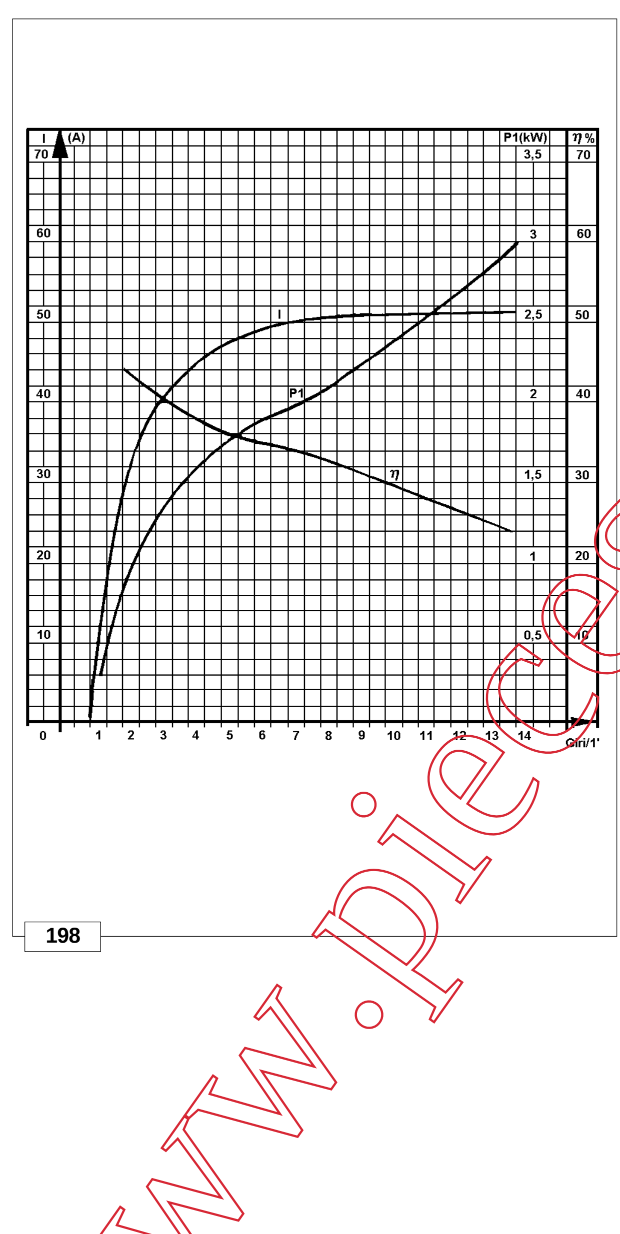
197

Alternateur Marelli, type AA 125 R 14V 45A

Caractéristiques:
Tension nominale 14V
Courant nominal 45A
Vitesse maximum .... 14.000 tr/min
Vitesse maximum de crête (pendant 15'). 15.000 tr/min
Coussinet côté commande 6203-2Z
Coussinet côté collecteur 6201-2Z/C3
Régulateur de tension .... RTT 119 A
Sens de rotation des aiguilles d'une montre.

Note: Lubrifier les deux coussinets avec de la graisse appropriée aux températures élevées.

❍ Serrer l'écrou **1** avec un couple de 60 Nm.



198

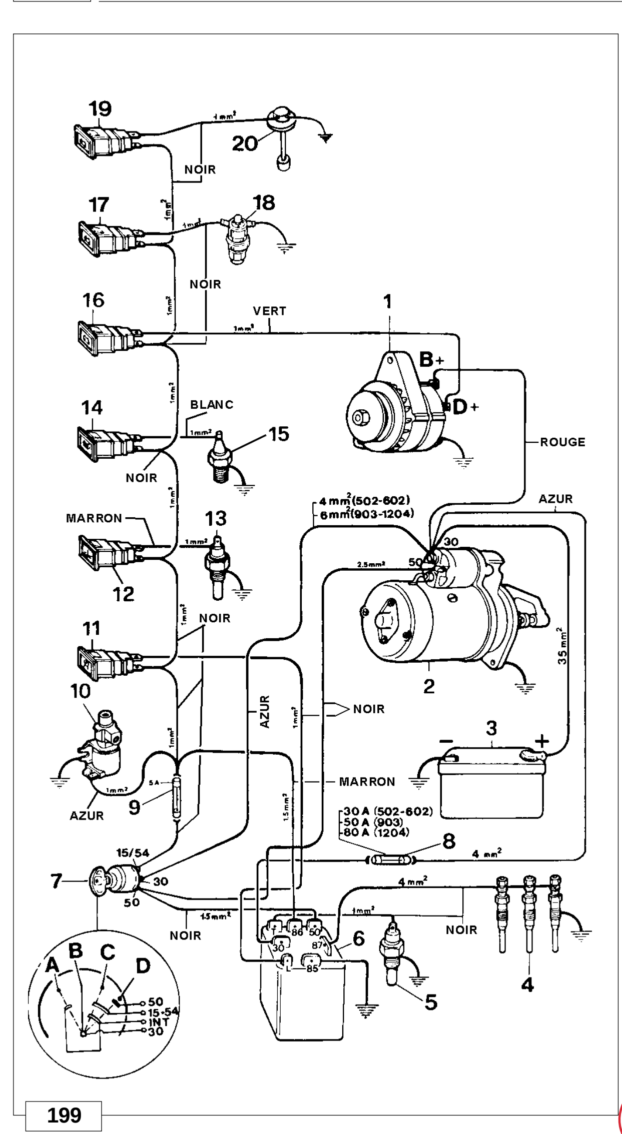
Courbes caractéristiques alternateur Marelli AA 125 R 14V 45A

Les courbes ont été relevées avec un régulateur de tension électronique, après stabilisation thermique à 25°C; tension d'essai 13,5 V

P1 = Puissance en kW
I = Courant en Ampères
η = Rendement alternateur

Note: Les tours/mn indiqués sur le tableau multipliés par 1000 sont les tours de l'alternateur.
Rapport tours moteur/alternateur avec poulie motrice diam. 88 mm = 1:1,3; avec poulie motrice diam. 108 mm = 1:1,6.





199

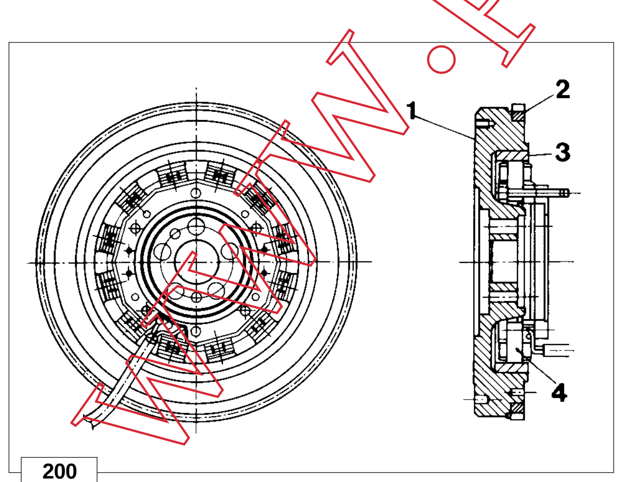
Schéma du démarreur électrique 12V alternateur Marelli type AA 125 R 14V 45A

1 Alternateur
2 Démarreur
3 Batterie
4 Bougies de préchauffage
5 Capteur température liquide refroidissement
6 Distributeur
7 Contacteur de démarrage
8 Fusible de 30A pour LDW 502-602, 50A pour LDW 702-903-1003, 80A pour 1204-1204/T-1404.
9 Fusible de 5A
10 Electrovanne
11 Témoin des bougies
12 Témoin température liquide refroidissement

14 Témoin pression huile
15 Pressostat
16 Témoin charge batterie
17 Diode
18 Témoin encrassement filtre à air
19 Indicateur d'encrassement
20 Témoin niveau carburant
21 Jauge carburant

A Feux de position
B Arrêt
C Marche
D Démarrage

Note: La batterie **3** n'est pas fournie par LOMBARDINI, Cf. les caractéristiques à la page 89.

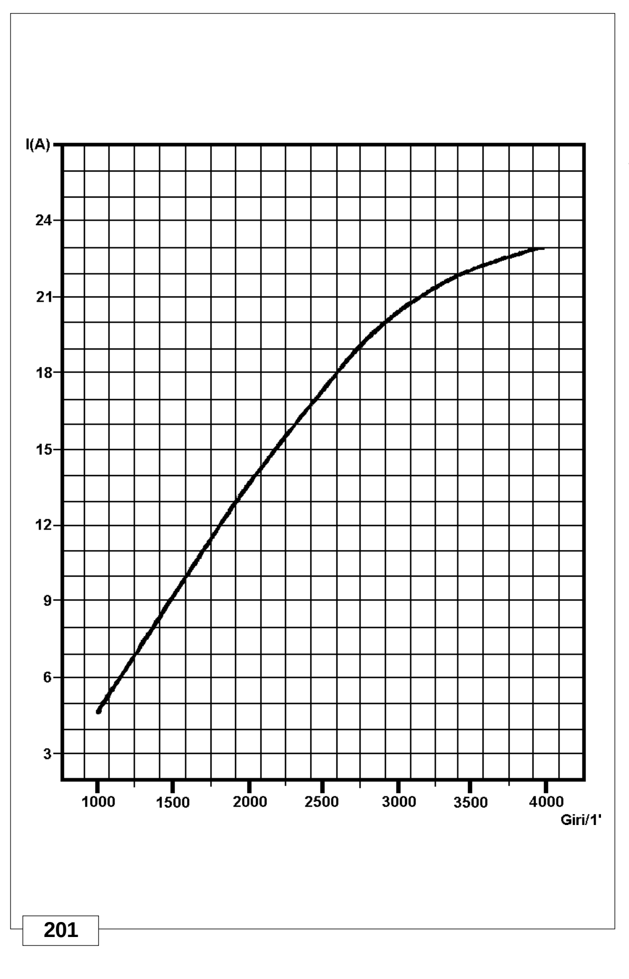


200

Alternateur logé dans le volant moteur

12V 20A avec trois fils en sortie
12V 30A avec deux fils en sortie

1 Volant
2 Couronne dentée
3 Rotor (plastoferrite)
4 Stator

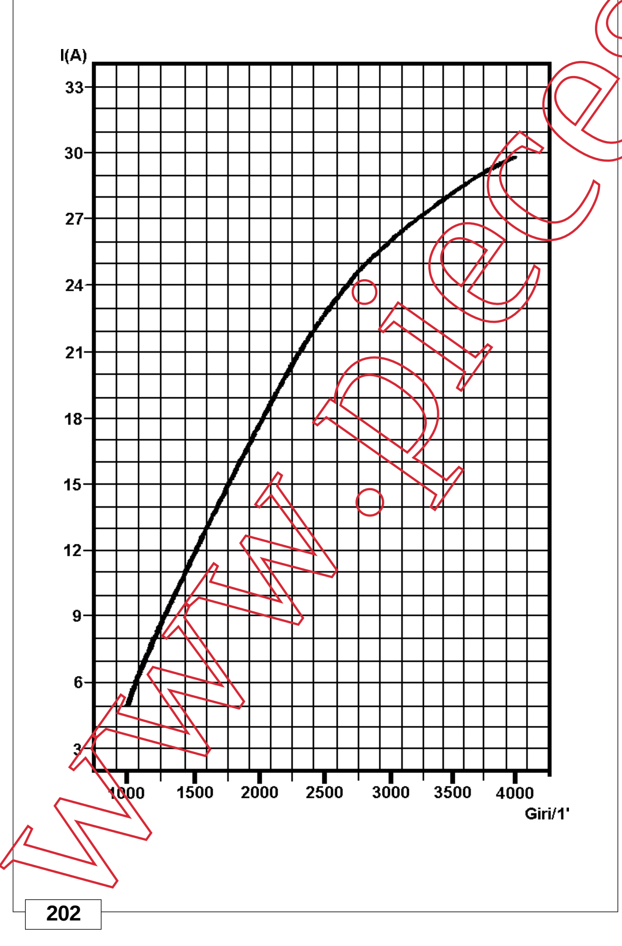


201

Courbe de charge batterie alternateur 12V 20A
(avec trois fils en sortie)

L'essai a été effectué après une stabilisation thermique à 20°C.
La valeur du courant fourni en référence à la courbe peut subir une variation comprise entre +10 % et -5 %.





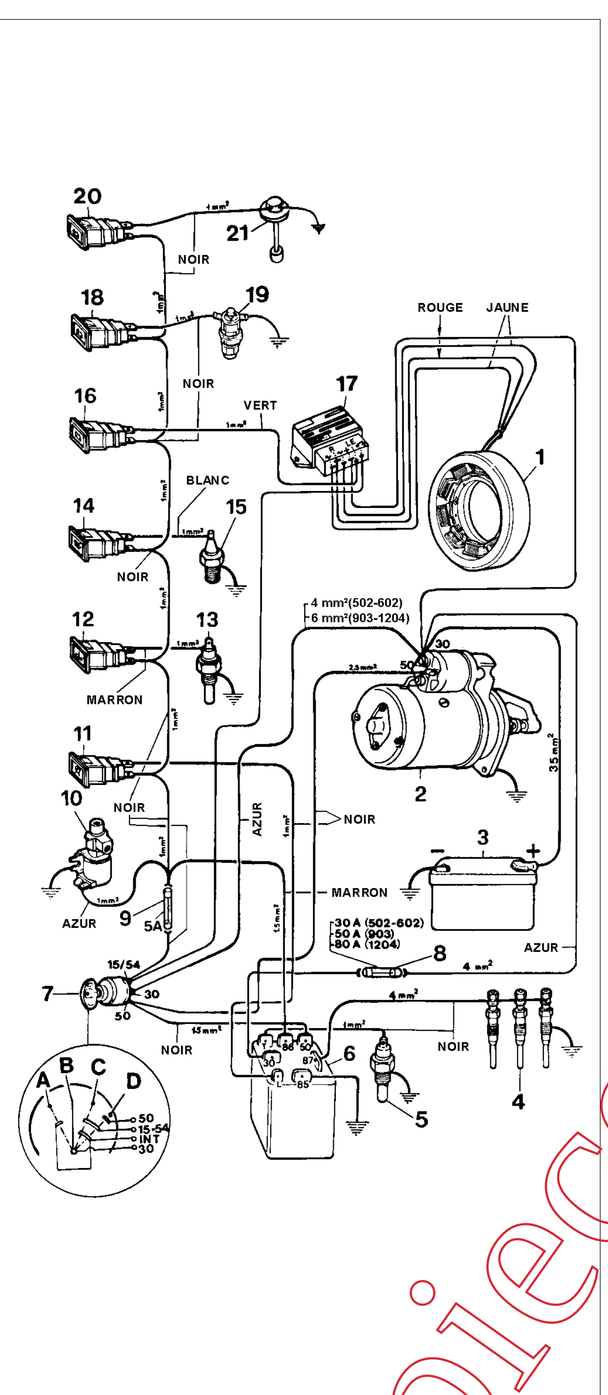
202

Courbe de charge batterie alternateur 12V 30A
(avec deux fils en sortie)

L'essai a été effectué après une stabilisation thermique à 20°C.
La valeur du courant fourni en référence à la courbe peut subir une variation comprise entre +10 % et -5 %.



Schéma du démarreur électrique 12V, alternateur logé dans le volant moteur

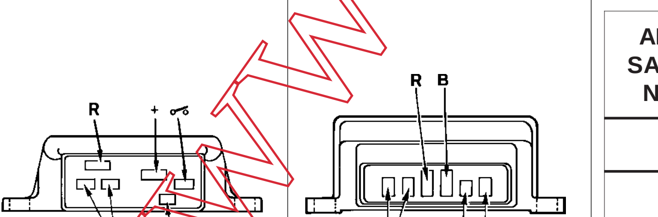


203

1 Alternateur
2 Démarreur
3 Batterie
4 Bougies de préchauffage
5 Capteur température liquide refroidissement
6 Distributeur
7 Contacteur de démarrage
8 Fusible de 30A pour LDW 502-602, 50A pour LDW 702-903 1003, 80A pour 1204-1204/T-1404.
9 Fusible de 5A
10 Electrovanne
11 Témoin bougie
12 Témoin température liquide refroidissement
13 Thermostat température liquide refroidissement
14 Témoin pression huile
15 Pressostat
16 Témoin charge batterie
17 Régulateur de tension
18 Témoin encrassement filtre à air
19 Indicateur d'encrassement
20 Témoin niveau carburant
21 Jauge carburant

A Feux de stationnement
B Arrêt
C Marche
D Démarrage

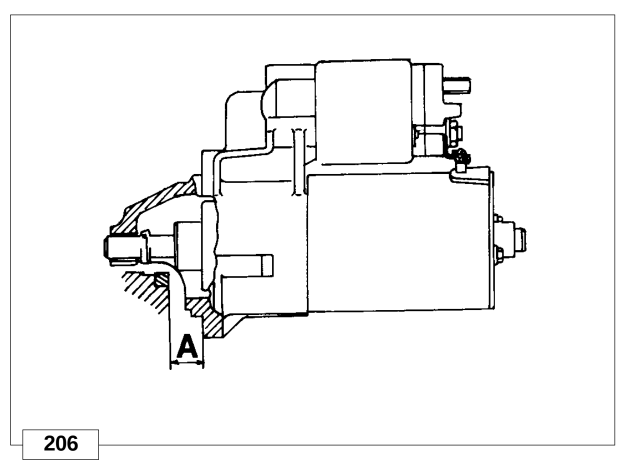
Note: La batterie 3 n'est pas fournie par LOMBARDINI.



204 205

Connexion du régulateur de tension

AETSA SAPRISA NICSA	Coleur des cables	DUCATI	Embouts cosses	
			Largeur	Epaisseur
~	Jaune	G	6,35	0,8
R	Rouge	R	9,50	1,2
+	Rouge	B	9,50	1,2
LE	Vert	L	4,75	0,5
o–o	Marron	C	6,25	0,8



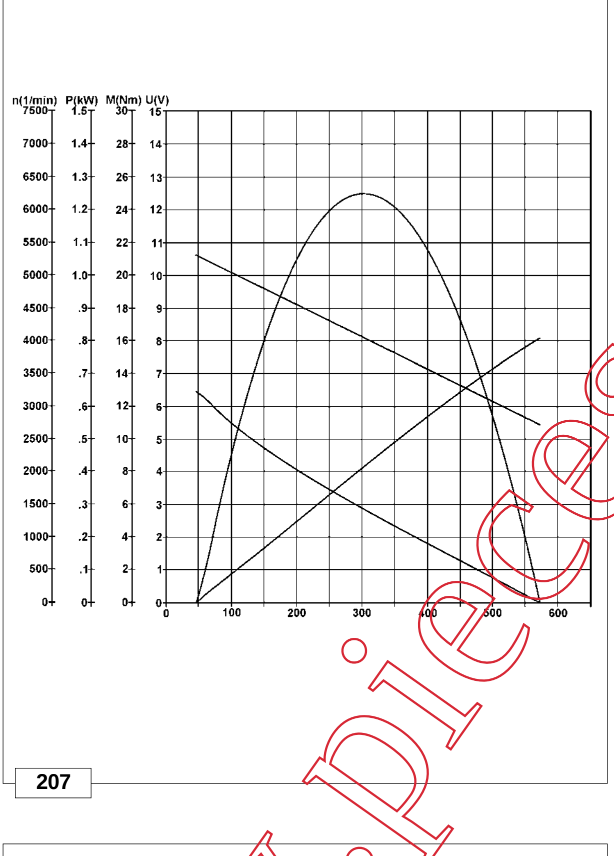
206

Démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW

Sens de rotation des aiguilles d'une montre.

A = 17,5÷19,5 mm (distance du plan couronne volant au plan bride démarreur).

Note: Pour les réparations, s'adresser au réseau de service après vente Bosch.

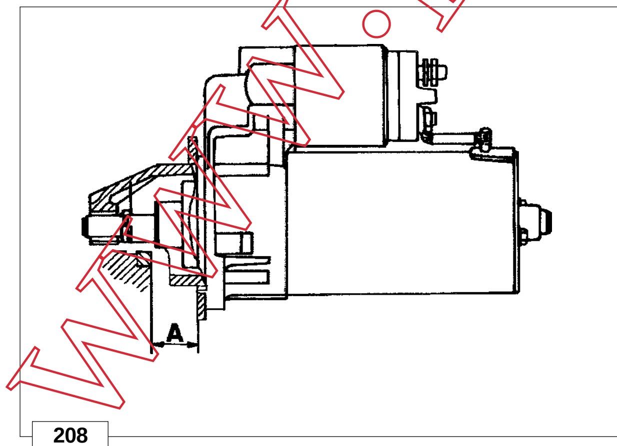


207

Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW

Les courbes ont été relevées à la température -20°C avec batterie 66 Ah.

U = Tension en Volts aux bornes du démarreur
n = Vitesse du démarreur en tours/min
I = Courant absorbé en Ampères
P = Puissance en kW
M = Couple en Nm.



208

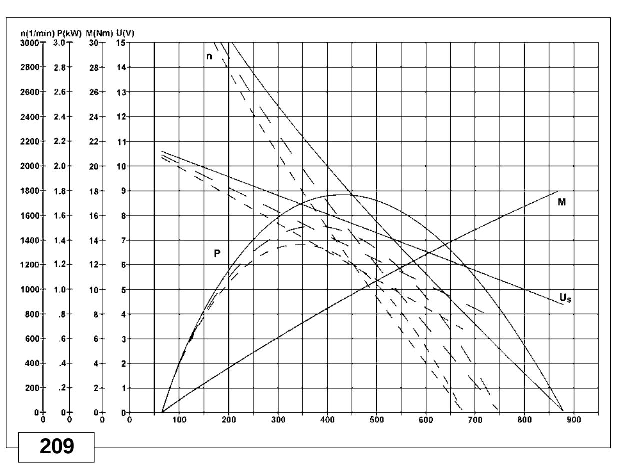
Démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW

Sens de rotation des aiguilles d'une montre

A = 29,50÷31,5 mm (distance du plan couronne volant au plan bride démarreur).

Note: Pour les réparations, s'adresser au réseau de service après vente Bosch.



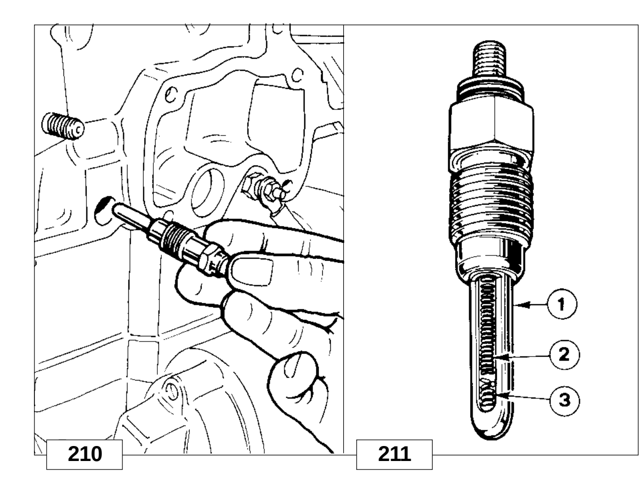


209

Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW

Les courbes ont été relevées à la température -20°C avec batterie 88 Ah

U = Tension en Volts aux bornes du démarreur
n = Vitesse du démarreur en tours/min
I = Courant absorbé en Ampères
P = Puissance en kW
M = Couple en Nm



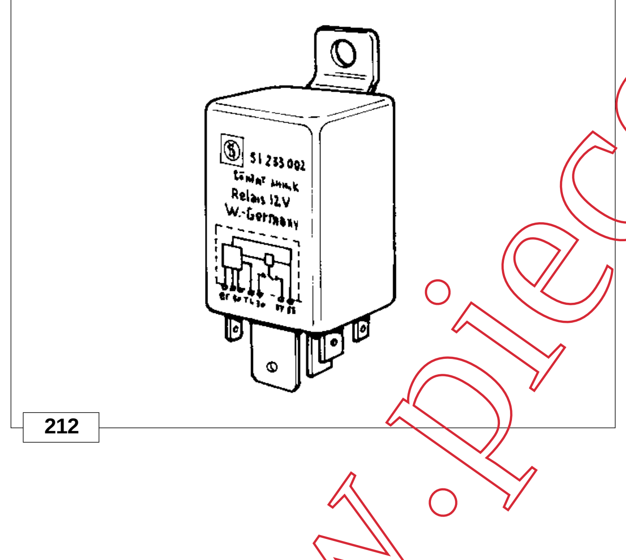
210 211

Bougie de préchauffage

Caractéristiques:
Tension nominale = 12,5V
Absorption = 12A÷14A après 5 secondes
Température superficielle de la gaine = 850°C après 5 sec.

Légende:
1 Gaine
2 Filament de réglage
3 Filament de chauffage

❍ Couple de serrage 20 Nm.



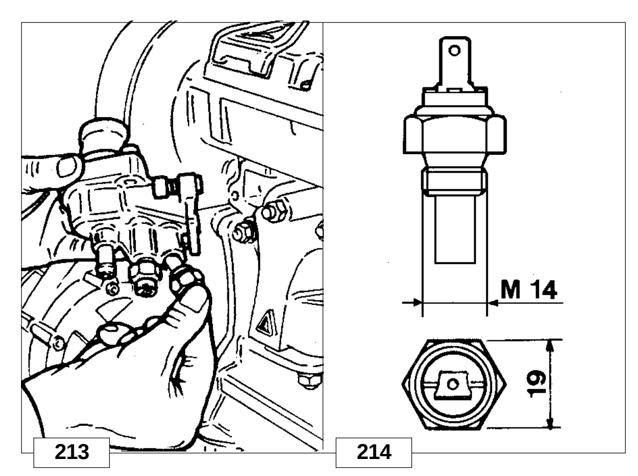
212

Distributeur de contrôle des bougies avec capteur de température du liquide de refroidissement

Pour éviter la fumée blanche aussitôt après le démarrage, un post-chauffage est maintenu pendant environ 5 secondes, voir tableau.

Transducteur		Durée de chauffage en secondes	
Résistance (ohm)	Temp. fluide °C	Pré-chauffage	Post-chauffage
7000 2400 100 460	-20 0 +20 +40	23.5÷29.5 13.5÷16.5 8.5÷10.5 6.0÷8.0	4.0÷7.0
≤ 320	+50	Stop-chauffage	

➲ Voir fig. 196, 199, 203 pour le branchement électrique

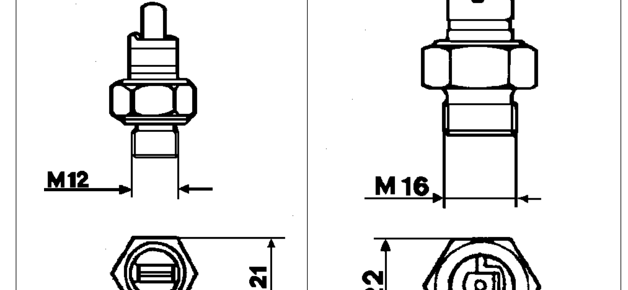


Capteur de température

Pour les moteurs équipés de distributeur de contrôle, l'entrée en fonction des bougies à incandescence dépend d'un capteur de température qui fait varier la durée de préchauffage en fonction de la température du liquide de refroidissement.

Caractéristiques:

Plage de travail .... -30 ÷ +50°C
Tension .... 6÷24 V
Température maxi. .... 150°C
Couple de serrage maxi. ..... 30 Nm.



Pressostat pour indicateur de pression de l'huile (Fig. 215)

Caractéristiques:
Pression d'intervention 0,15÷0,45 bar (pour groupes électrog. 1,4 bar)

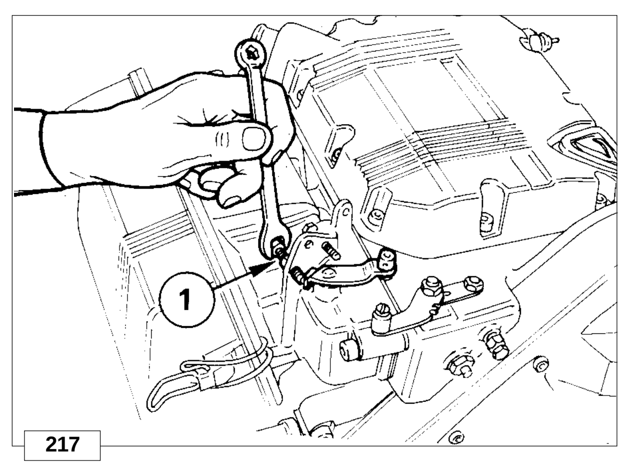
❍ Couple de serrage 25 Nm.

Sonde pour témoin température liquide refroidissement (Fig. 216)

Caractéristiques:
Circuit: .... unipolaire
Tension d' alimentation: .... 6÷24 V
Puissance absorbée: .... 3 W
Température fermeture circuit: ...... 107÷113°C

❍ Couple de serrage: 25 Nm.





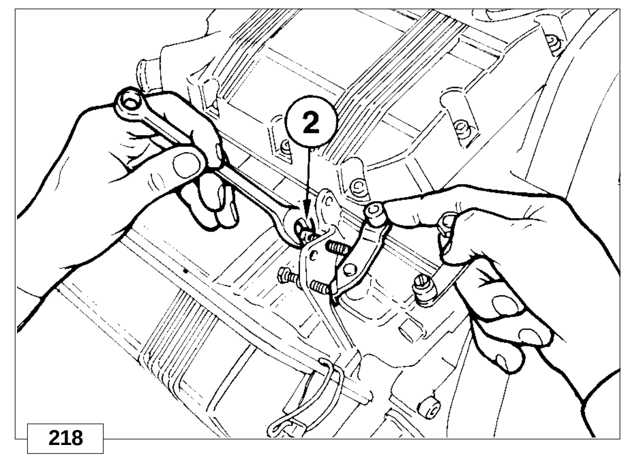
217

REGLAGES DE VITESSE

Réglage du ralenti à vide (standard)

Après avoir ravitaillé le moteur en huile, en carburant et en liquide de refroidissement, le mettre en marche et le laisser chauffer pendant 10 minutes.
En agissant sur la vis de réglage **1,** régler le ralenti à 850÷900 tours/min; bloquer le contre-écrou.

Note: Si l'on dévisse la vis **1**, les tours diminuent; ils augmentent dans le sens contraire.

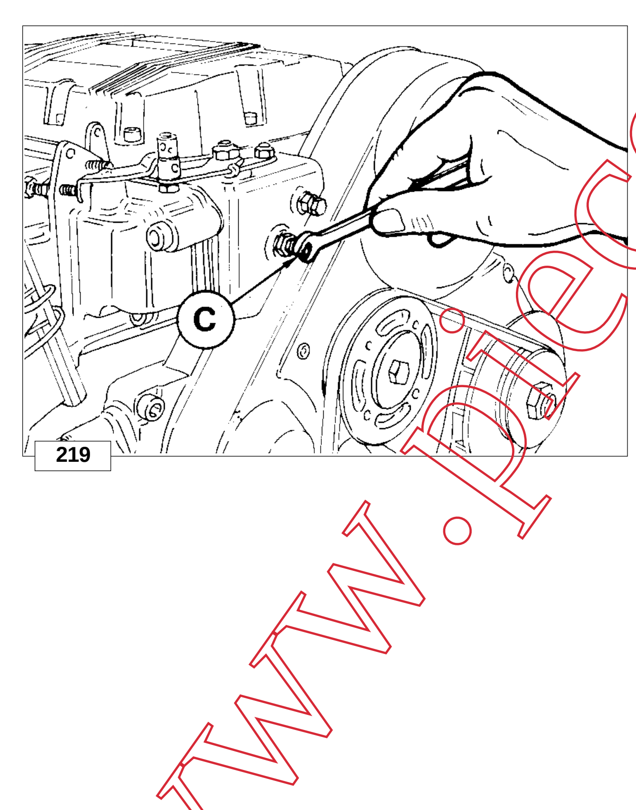


218

Réglage du maximum à vide (standard)

Après avoir réglé le ralenti, agir sur la vis **2** et régler le maximum à vide à 3800 tours/mn; bloquer le contre-écrou.
Lorsque le moteur atteint la puissance de réglage, le maximum se stabilise à 3600 tours/min.

Note: Si l'on dévisse la vis **2**, les tours augmentent; ils diminuent dans le sens contraire.

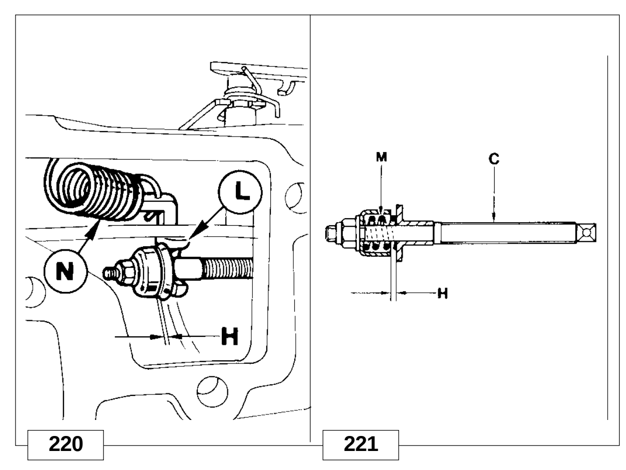


219

Réglage standard du débit de la pompe d'injection sans frein dynamométrique

Ce réglage doit être effectué avec le moteur au frein dynamométrique; faute de frein, le réglage est approximatif; dans ce cas, procéder de la façon suivante:
- Desserrer le contre-écrou du limiteur de débit maximum.
- Visser complètement le limiteur **C.**
- Porter le moteur au maximum des tours, c'est à dire à 3800 tours/min
- Dévisser le limiteur **C** jusqu'à ce que le moteur tende à avoir une baisse de régime.
- Visser le limiteur **C** de 2,5 tours.
- Bloquer le contre-écrou.

Note: Si le moteur, en condition de charge maximum, émet trop de fumée, dévisser **C**; visser **C** s'il n'y a pas de fumée à l'échappement et si le moteur n'arrive pas à développer sa puissance maximum.

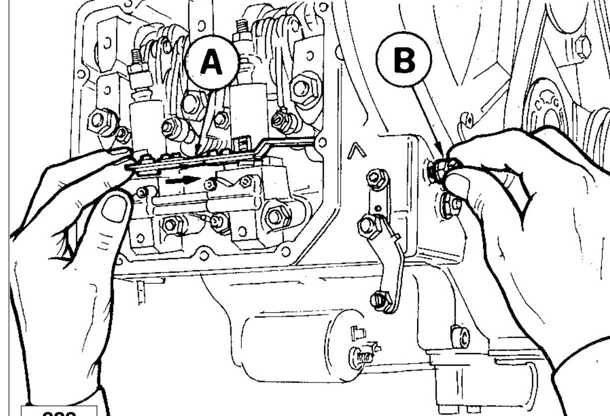


220 221

Limiteur de débit de la pompe d'injection et correcteur de couple pour moteur standard

Le limiteur **C** sert à limiter le débit maximum de la pompe d'injection. Le même dispositif est aussi correcteur de couple, en effet, en régime de couple, le ressort **N**, en agissant sur le levier **L**, contraste la résistance du ressort **M** contenu dans le cylindre.
La course **H** que le correcteur de couple permet d'effectuer au levier **L** augmenterà le débit de la pompe d'injection et le couple atteindra alors sa valeur maximale.

Important
La course H change selon le correcteur de couple monté sur le moteur

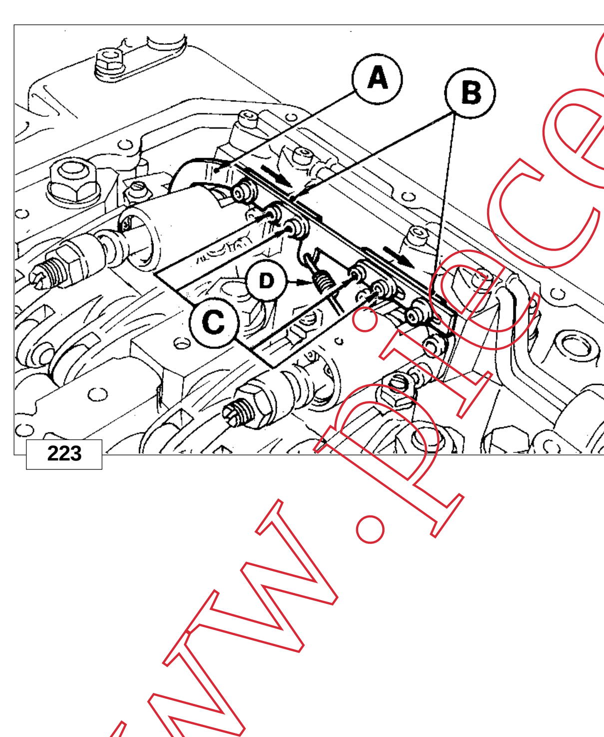


222



Réglage du stop

Enlever le couvercle de la culasse et desserrer complètement la vis **B**.
Pousser la tige **A** vers la droite et la maintenir dans cette position (voir figure).
Serrer la vis **B** jusqu'à ce qu'elle touche la tige **A**.
Lâcher la tige **A** et serrer encore la vis **B** de 0,5÷1 tour.
Bloquer le contre-écrou.



223

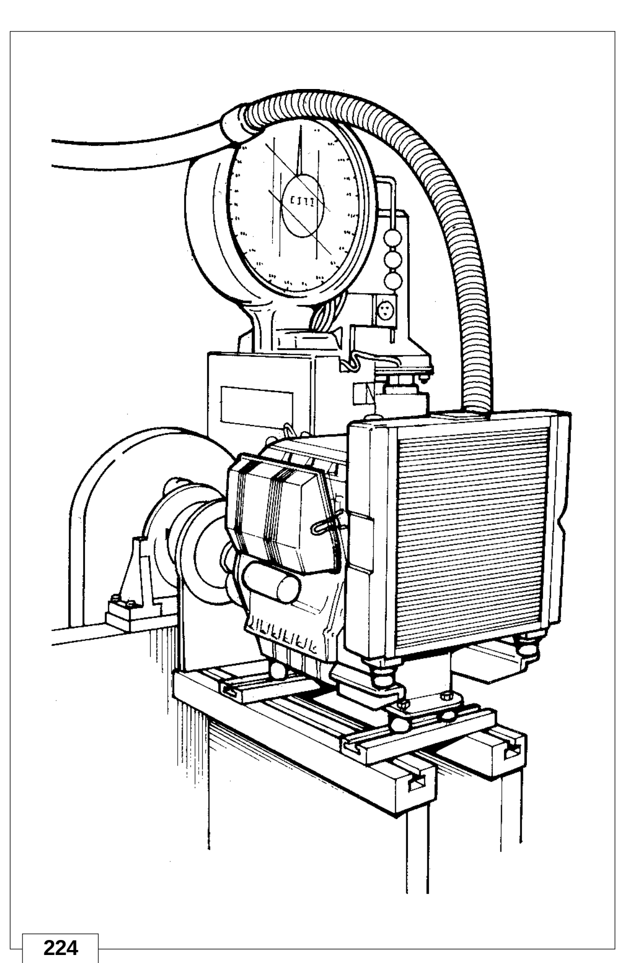


Calage des pompes/injecteur avec régulateur de vitesse

- Desserrer la vis **C** de chaque pompe/injecteur.
- Si le ressort **D** n'est pas raccordé à la tige **A**, effectuer le raccordement (les masselottes du régulateur de vitesse se referment lorsque l'on effectue cette opération).
- Déplacer les plaques **B** de chaque pompe/injecteur vers la droite, voir figure (les pompes/injecteur se mettent en débit maximum lorsque l'on effectue cette opération).
- Serrer les vis **C** avec un couple de 1,1 Nm. Egaliser à nouveau les débits.

Note: Le ressort **D** est le ressort du supplément de carburant au démarrage: lorsque le moteur est arrêté, il tire la tige **A** vers la droite et il met les pompes/injecteur en débit maximum jusqu'à l'entrée en fonction du régulateur de vitesse lorsque le moteur tourne.





224

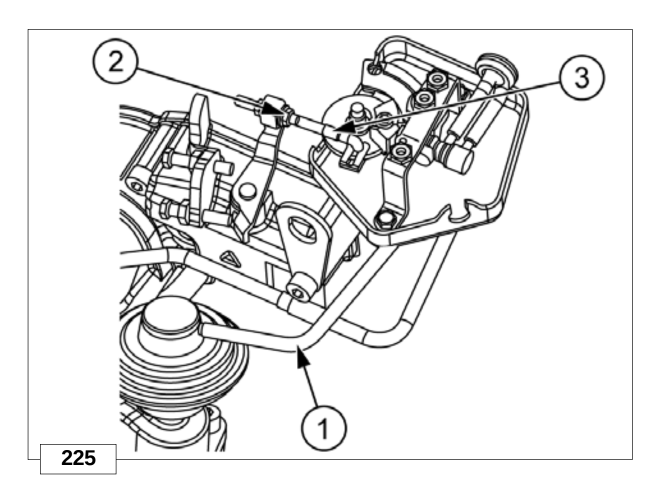
Réglage du débit des pompes/injecteur avec le moteur au frein

1) Mettre le moteur au ralenti.
2) Visser le limiteur de débit **C** (voir fig. 219).
3) Charger le moteur jusqu'à la puissance et au régime requis par le constructeur de l'application.
4) Contrôler que la consommation soit comprise dans les valeurs du tableau des réglages prévus (voir ci-dessous).
Si la consommation n'est pas comprise dans le valeurs données, il faut varier les conditions d'équilibre relevées au frein en agissant sur la charge et sur le régulateur. Une fois le moteur stabilisé, refaire le contrôle de la consommation.
5) Dévisser le limiteur C jusqu'à ce que le nombre de tours du moteur tende à diminuer. Bloquer le limiteur au moyen du contre-écrou.
6) Décharger complètement le frein et contrôler le régime auquel le moteur se stabilise.
Les performances du régulateur de vitesse doivent répondre à la classe requise par le constructeur de l'application.
7) Arrêter le moteur.
8) Contrôler de nouveau le jeu des soupapes à moteur froid.

Etalonnages prévus (les plus courants)

* Se réfère à la courbe NB (voir page 18÷20) et au moteur rodé.

Moteur	Tours/mn	Puissance* (courbe NB)	Consommation spécifique carburant	
		Kw	Tempo sec. par 100 cc	g/Kwh
502	2200	5,51	192÷183	285÷299
	3600	7,72	120÷115	326÷340
602	2200	7,35	155÷147	265÷279
	3600	9,92	93÷89	326÷340
903	2200	11,08	105÷99	261÷274
	3600	15,06	60÷58	328÷342
1204	2200	14,78	79÷75	258÷272
	3600	20,22	45,8÷44	326÷340
1204/T	3600	29,50	36÷35	284÷290



Réglage E.G.R.

Monter une dérivation en T sur le tuyau de connexion (**1**) soupape de dépression – soupape E.G.R., et la connecter à un manomètre à vide avec pleine échelle à 1 bar, de façon à pouvoir lire la dépression à l'intérieur du tuyau.

Remarque: Il est de même possible d'utiliser une colonne à mercure de 1 m de hauteur, puisque la dépression maximum atteinte par la pompe à vide correspond à 720 mmHg.

Régler le levier de l'accélérateur au moyen du bloc de réglage, de façon à positionner l'écrou de réglage qui se trouve plus à l'intérieur (**2**) à 5 mm à peu près de la fin du filetage.

Accélérer jusqu'à porter le moteur à 3 600tr/min (avec soupape fermée : c'est-à-dire que la dépression relevée par le manomètre à vide ou par la colonne à mercure doit être 0 ; au cas où elle serait différente de 0 il faut agir sur les écrous du bloc de réglage pour le déplacer, par rapport à la tige (**3**), dans le sens du volant vers la distribution).

Le frein en courbe de freinage N=constante, « charger » le moteur en le freinant jusqu'à 2 800 tr/min.

Agir sur l'accélérateur pour chercher le point de fermeture de la soupape E.G.R. (pression du manomètre à vide ou du manomètre à mercure égale à 0).

Remarque: Faire attention à déterminer le point exact de fermeture: avec une légère accélération du moteur, la valeur de dépression à l'intérieur du tuyau d'actionnement de l'E.G.R. doit augmenter immédiatement.

Mesurer la consommation du moteur pour calculer la valeur de mm^3/coup.

Si la valeur calculée est inférieure à 18,8 mm3/coup, agir sur les écrous de réglage en les déplaçant vers l'extrémité de la tige (**3**) pour « augmenter le réglage ».

Une fois la valeur requise de 18,8 mm3/coup (avec puissance de 7KW) individuée, serrer les écrous de réglage.



STOCKAGE DU MOTEUR (PAS INSTALLÉ)

- En cas d'inactivité planifiée et prolongée du moteur, vérifier les conditions de l'environnement, le type d'emballage et contrôler que ces conditions en garantissent un maintien correct.Le cas échéant, couvrir le moteur avec une toile de protection.
- Éviter de stocker le moteur en contact direct avec le sol, dans un endroit humide et exposé aux intempéries, à proximité de sources de danger ou même de celles moins visibles (lignes électriques à haute tension, etc.).

 **Prudence - Avertissement**

En cas d'inactivité planifiée du moteur supérieure à 1 mois, il faut réaliser un traitement de protection valable pour 6 mois (voir « Traitement de protection »).

 **Important**

Dans le cas où le moteur, après les 6 premiers mois, n'est pas utilisé, il est nécessaire de réaliser une nouvelle intervention pour prolonger la période de stockage (voir « Traitement de protection »).

TRAITEMENT DE PROTECTION

1 - Contrôler que l'huile moteur et le liquide de refroidissement sont mis à niveau.
2 - Remplir le réservoir de carburant en ajoutant 10% d'additifs AGIP RUSTIA NT.
3 - Démarrer le moteur et le garder au régime de ralenti, à vide, pendant 15 minutes.
4 - Éteindre le moteur.
5 - Vidanger l'huile de lubrification.
6 - Remplir le carter d'huile de protection AGIP RUSTIA C.
7 - Mettre le moteur en marche et vérifier s'il y a des fuites de combustible ou d'huile.
8 - Porter le moteur aux 3/4 du régime maximal pendant 5÷10 minutes.
9 - Éteindre le moteur.
10 - Vider complètement le réservoir du combustible.
11 - Vaporiser l'huile SAE 10W sur les collecteurs d'échappement et d'admission.
12 - Fermer toutes les ouvertures pour éviter l'introduction de corps étrangers.
13 - Nettoyer soigneusement toutes les parties extérieures du moteur en utilisant des produits appropriés.
14 - Appliquer des produits de protection (AGIP RUSTIA 100/F) sur les parties non vernies.
15 - Desserrer la courroie alternateur/ventilateur.
16 - Couvrir si nécessaire le moteur avec une toile de protection appropriée.

 **Prudence - Avertissement**

Dans les pays où les produits AGIP ne sont pas vendus, se servir d'un produit équivalent.
AGIP RUSTIA NT: MIL-L-21260 P10, grade 2
AGIP RUSTIA C: MIL-L-644-P9
AGIP RUSTIA 100/F: MIL-C-16173D, grade 3.

 **Important**

Après un an d'inactivité du moteur, le liquide de refroidissement perd ses propriétés et il faut le remplacer.

MISE EN SERVICE DU MOTEUR APRÈS LE TRAITEMENT DE PROTECTION

Après une période d'inactivité, avant d'installer le moteur et de le mettre en marche, il est nécessaire de réaliser des interventions afin de garantir des conditions d'extrême efficacité.

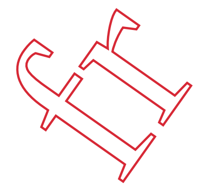
1 - Enlever la toile de protection.
2 - Retirer les obstructions éventuelles des conduites d'aspiration et d'échappement.
3 - Utiliser un chiffon imbibé de produit dégraissant pour enlever le traitement de protection extérieur.
4 - Retirer le collecteur d'admission.
5 - Injecter de l'huile lubrifiante (pas plus de 2 cm^3) dans les soupapes et monter le collecteur d'aspiration.
6 - Régler la tension de la courroie alternateur/ventilateur.
7 - Tourner manuellement le volant afin de vérifier le déplacement exact des organes mécaniques.
8 - Verser du combustible neuf dans le réservoir.
9 - Démarrer le moteur et le garder aux 3/4 du régime maximal pendant 5-10 minutes.
10 - Éteindre le moteur.
11 - Vidanger l'huile de protection afin de le remplacer par de l'huile moteur.
12 - Introduire de l'huile neuve (voir « Lubrifiants ») jusqu'à atteindre le niveau exact indiqué sur la tige.
13 - Remplacer les filtres (air, huile, combustible) par des pièces de rechange originales.
14 - Vider complètement le circuit de refroidissement et verser du liquide de refroidissement neuf jusqu'au niveau correct

 **Prudence - Avertissement**

Certains composants du moteur et les lubrifiants, même en cas d'inactivité, avec le temps perdent leurs propriétés et par conséquent, il faut considérer le remplacement non seulement sur la base des kilomètres parcourus mais aussi du vieillissement dû aux contraintes.

15 - Procéder à l'installation du moteur sur le véhicule et effectuer les raccordements et les branchements nécessaires.
16 - Contrôler l'intégrité et l'efficacité des contacts électriques.
17 - Contrôler que l'huile moteur et le liquide de refroidissement sont mis à niveau.
18 - Démarrer le moteur et le garder au régime de ralenti pendant quelques minutes.
19 - Vérifier les fuites éventuelles de liquides et, si nécessaire, localiser le défaut et éliminer l'anomalie.
20 - Éteindre le moteur.
21 - Contrôler de nouveau que l'huile moteur et le liquide de refroidissement sont mis à niveau.





Principaux couples de serrage - Utilisation du produit scellant				
POSITION	**Référence N° figure et page**	**Diam. X Pas (mm)**	**Couple (Nm)**	**Type Loctite**
Tige de liaison pompes/injecteur	62÷63 - p. 44	M 3 spec.	1,1	
Bielle ****	116 - p. 58	8x1	40	
Goulotte pour pulvérisateur (LDW 1204/T)	131÷132 - p. 61	8x1,25	12	
Bougies de préchauffage	210÷211 - p. 92	12x1,25	20	
Cartouche filtre à huile		20X1,5	15	270
Roulement arbre distribution		6	10	270
Couvercle culbuteurs	55 - p. 43	6x1	9	638
Paliers	126÷130 - p. 60	M 10	60	
Carter à huile	97÷98 - p. 52	M 6	10	Silicon 7091
Vis support palier arbre de distribution	50 - p. 41	M 6	10	
Ecrous câbles bougies		5x0,8	5	
Ecrou poulie intermédiaire	167 - p. 74	8x1,5	24	
Ecrou tendeur chaîne	39 - p. 38	M 10	40	
Ecrou levier extérieur commande stop		8x1,25	8	
Ecrou pompe/injecteur	181 - p. 79	M 8	20*	
Ecrou support tiges culbuteurs	68 - p. 45	M 10	40	
Excentrique pompe alimentation	146 - p. 65	10x1,25	80	
Flasque bague d'étanchéité côté volant		M 6	12	
Frette préchambre	90÷96 - p. 51	30x1,5	**	
Accouplement dépresseur	13÷14 - p. 32	10x1,25	50	270
Tendeur de chaîne		10	15	242
Monobloc		12x1,5		
Axe pour leviers régulateur		6x1	7	
Poulie avant	22÷24 - p. 34	16x1,5 sin.	360	
Poulie distribution	34 - p. 37	10x1,25	80	
Pressostat Huile	215 - p. 93	12x1,5	25	
Bouchon carter huile	152÷153 - p. 69	12x1,5	40	242
Culasse moteur	113÷115 - p. 57	18	***	
Tuyau injection	64- p. 44	TCEI 4x1,5	4	
Volant	21 - p. 34	10x1,5	80	

* Les deux écrous qui fixent chaque injecteur doivent être serrés simultanément. Pour les moteurs avec les injecteurs fixés avec des écrous à blocage automatique, serrer à 23Nm.

** Le serrage s'effectue en deux phases: la première phase à 100 Nm, la seconde à 180 Nm. Voir page 51, fig. 95 - 96.

*** Voir pag. 57

**** Bielle en aluminium avec couple de serrage à 35 Nm.

Tableau couples de serrage des vis standard (pas large)

Classe de résistance (R)								
Qualité / Dimensions	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Diamètre	R>400N/mm^2		R>500N/mm^2		R>600N/mm^2	R>800N/mm^2	R>1000N/mm^2	R>1200N/mm^2
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41
M10	18	25	23	31	37	49	69	83
M12	32	43	40	54	65	86	120	145
M14	51	68	63	84	101	135	190	230
M16	79	105	98	131	158	210	295	355
M18	109	145	135	181	218	290	405	485
M20	154	205	193	256	308	410	580	690
M22	206	275	260	344	413	550	780	930
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400

Tableau couples de serrage des vis standard (pas fin)

Classe de résistance (R)								
Qualité / Dimensions	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Diamètre	R>400N/mm^2		R>500N/mm^2		R>600N/mm^2	R>800N/mm^2	R>1000N/mm^2	R>1200N/mm^2
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700

OUTILLAGE SPECIFIQUE	DESIGNATION	REFERENCE
	Instrument pour égalisation du débit des pompes à injection	7107-1460-127
	Extracteur préchambre de combustion	7107-1460-030
	Vérificateur de l'avance statique	7271-1460-024
	Tôle fine pour l'introduction des supports de palier dans le carter	7107-1460-053
	Clé pour frette de fixation du piston plongeur de la pompe/injecteur	7107-1460-029
	Clé pour préchambre de combustion	7107-1460-027
	Tige d'orientation de la préchambre de combustion	7107-1460-031
	Raccord pour le contrôle de l'avance de l'injection statique et pour le tarage de l'injecteur	7107-1460-028
	Outil pour montage des joints sur les guides de soupapes	7107-1460-047
	Outil pour effectuer le point mort avec les soupapes pour le contrôle de l'avance de l'injection	7107-1460-048
	Outil pour régler la tension de la courroie de la distribution	7107-1460-049
	Outil de blocage du vilebrequin (se monte en lieu et place du démarreur)	7107-1460-051
	Outillage pour le contrôle de l'avance de l'injection sur la basse pression de la pompe réf.6590-272 et tarage de l'injecteur	7107-1460-056
	Outillage pour le contrôle de l'avance de l'injection sur la basse pression de la pompe réf.6590-285 et tarage de l'injecteur	7107-1460-074



Moteurs Série FOCS

cod. 1-5302-352



42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074
Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor
R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875
Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: atlo@lombardini.it
Internet: http://www.lombardini.it

ICIM IQNet
UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792